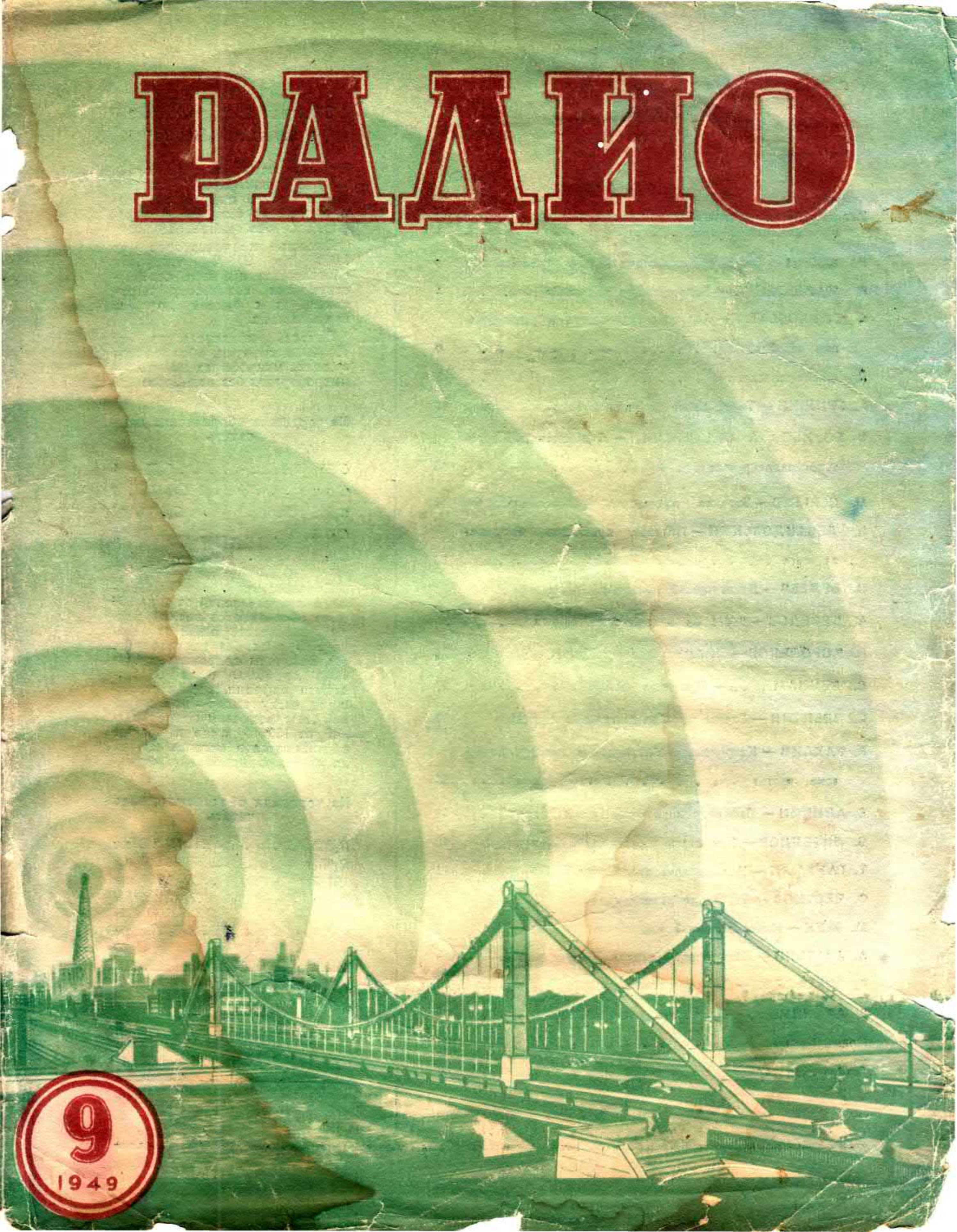

РАДИО
9
1949

СОДЕРЖАНИЕ № 9

Стр.

Обозначения, принятые в журнале „Радио"

Емкость конденсаторов от 1 до 999 пикофарад обозначается полной цифрой, соответствующей их емкости в пикофарадах, без наименования.

Емкость конденсаторов от 1 000 до 99 000 пикофарад обозначается цифрами, соответствующими количеству тысяч пикофарад с буквой „*т*" без наименования.

Емкость конденсаторов от 100 000 пикофарад обозначается в долях микрофарад или целых микрофарадах без наименования.

На чертежах обозначения надо читать

$C_1$65 . . . . $C_1$65 *пф*

$C_2$3 т . . . . $C_2$3 000 *пф*

$C_3$5,5 т . . . . $C_3$5 500 *пф*

$C_4$0,3 . . . . $C_4$0,3 *мкф*

$C_5$4,0 . . . . $C_5$4 *мкф*

Соответственно с этим величины сопротивлений от 1 до 999 омов обозначаются полной цифрой, соответствующей их величине в омах, без наименования *ом*. Величины сопротивлений от 1 000 до 99 000 омов обозначаются цифрами, соответствующими числу тысяч омов с буквой „*т*"; величины сопротивлений от 100 000 омов и больше обозначаются в мегомах или их долях без наименования *мгом*.

На чертежах обозначения надо читать

$R_1$800 . . . . R_1 800 *ом*

$R_2$40 т . . . . R_2 40 000 *ом*

$R_3$1,7 т . . . . R_3 1 700 *ом*

$R_4$0,2 . . . . R_4 0,2 *мгом* (200 000 *ом*)

$R_5$2,0 . . . . R_5 2 *мгом*

Адрес редакции:
Москва, 66,
Ново-Рязанская ул., 26.
Тел. Е 1-15-13, Е 1-68-35



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 9

СЕНТЯБРЬ 1949 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОИНФОРМАЦИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Радиоклубы и радиолюбители должны помогать сельской радиофикации

Радио — одно из могучих средств коммунистического воспитания советских людей — становится достоянием миллионов колхозников.

«Старая деревня,— говорил товарищ Сталин в 1934 году,— с ее церковью на самом видном месте, с ее лучшими домами урядника, попа, кулака на первом плане, с ее полуразваленными избами крестьян на заднем плане — начинает исчезать. На ее место выступает новая деревня с ее общественно-хозяйственными постройками, с ее клубами, радио, кино, школами, библиотеками и яслями, с ее тракторами, комбайнами, молотилками, автомобилями».

Под руководством партийных организаций и благодаря активной помощи комсомола и шефов — городских промышленных предприятий, учреждений, учебных организаций — сельские радиофикаторы уже проделали огромную созидательную работу.

Сельская радиофикация ставит на повестку дня массовой работы досармовских организаций, радиоклубов, радиокружков и всей массы радиолюбителей серьезные задачи. По-новому должна быть осмыслена и построена работа этих организаций с тем, чтобы мобилизовать досармовцев, членов клубов и радиолюбителей на активное участие в радиофикации села.

Организации Досарма, их общественный актив, среди которого много демобилизованных воинов-радиоспециалистов, радиоклубы Общества и радиолюбители должны оказать колхозной деревне широкую и деятельную общественную помощь.

Еще недостаточно проведена разъяснительная работа во всех организациях Досарма, в клубах и в радиокружках о задачах членов Общества в развертывании массовой радиофикации.

Еще не полностью приведена в движение огромная сила — радиолюбители,— способная оказать большое содействие успешному развитию сельской радиофикации. Многие организации Досарма и отдельные радиоклубы еще не нашли своего настоящего места в сельской радиофикации, стоят в стороне от этого патриотического движения.

Ряд радиоклубов Досарма — Молотовский, Куйбышевский, Сызранский, Одесский, Ростовский, Тюменский и другие самоустранились от участия во всесоюзном соревновании радиоклубов, они далеко стоят от жизненно важной задачи радиофикации села.

Слабая связь этих клубов с общественным активом, технической интеллигенцией, научными работниками, радиоспециалистами, демобилизованными связистами — вот причина их плохой работы среди радиолюбителей. Работники клубов любят ссылаться на объективные причины, якобы мешающие им наладить работу. Очевидно одно, что там, где видна деятельная, завоевавшая популярность среди радиолюбителей и молодежи работа таких радиоклубов, как Киевский, нацеленная на активное содействие членов клуба сельской радиофикации, клуб встречает и встретит поддержку, помощь и должное внимание со стороны местных партийных, советских, комсомольских и общественных организаций.

Радиоклубы Досарма должны решительно раздвинуть рамки своей деятельности, не суживать ее только учебной работой. Клуб — это очаг пропаганды радиотехнических знаний среди широких слоев населения. Он должен быть прочно связан с десятками и сотнями радиокружков на предприятиях города и в колхозной деревне. Он должен помогать сельским радиофикаторам и радиолюбителям. И если в клубе работают только один платный аппарат и несколько активистов, а не совет клуба и не его общественный актив,— такой клуб работает плохо.

Массовая и сплошная радиофикация сельских местностей, появление радио в советской деревне еще больше повышают интерес сельской молодежи к радиотехнике, к конструированию приемников и другой радиоаппаратуры. Дело досармовских организаций и клубов — помочь сельской молодежи в ее горячем стремлении овладеть основами радиотехники, удовлетворить ее живой интерес к конструкторской работе, познакомить ее с вопросами правильной эксплоатации приемников, ламп и источ-

ников питания; научить, как отремонтировать неисправные радиоприемники, сменить негодные детали.

Помощь колхозной деревне во всех таких вопросах со стороны досармовцев-радиолюбителей особенно ценна и необходима. Дело каждого клуба — стать инициатором выезда в деревню радиоспециалистов, бригад радиолюбителей и конструкторов, организации на месте семинаров, курсов, лекций и бесед для сельских радиолюбителей.

В колхозной деревне немало людей, побывавших в рядах Советской Армии, имеющих техническое образование, бывших на войне связистами, людей, разбирающихся в радиотехнике. Дело сельских досармовских организаций — вовлечь их в ряды Общества, в живую активную работу по радиофикации и пропаганде радиотехнических знаний среди населения. Силами такого общественного актива можно обеспечить четкую и образцовую работу всех радиоточек.

Большое значение имеет работа сельских радиокружков, их надо создавать повсюду.

Сельские радиолюбители — популярные на селе люди. К ним обращаются и в случае, когда неожиданно замолчит радиоточка и надо устранить неисправность, и за советом, какой приемник лучше приобрести и как отремонтировать свой.

С каждым днем повышаются культурные запросы тружеников социалистических полей и естественно, что существующие конструкции детекторных приемников не смогут долго удовлетворять растущих запросов сельского населения. Колхозники захотят иметь у себя уже другие, более совершенные конструкции, которые позволили бы слушать радиопередачи одновременно нескольким лицам.

Советские радиолюбители-досармовцы должны серьезно поработать над конструкциями кристадинных приемников, созданием громкоговорителей большей чувствительности для детекторных и ламповых приемников.

До сих пор, к сожалению, еще нет простейшей конструкции ветряного двигателя для питания колхозных радиоустановок. Над этим мало работают наши конструкторы. Вопрос же этот давно назрел. Радиолюбители должны приложить свои творческие усилия для скорейшего создания хорошей конструкции ветродвигателя.

Очень мало в качестве источников питания для колхозных радиоузлов используются и простейшие гидроэлектроустановки. Богатые водные источники нашей страны позволяют широко применять «белый уголь» для создания этих установок.

Творческие усилия советских радиолюбителей должны быть направлены на решение всех этих неотложных практических задач.

Комсомол, внесший свой большой вклад в дело массовой радиофикации, должен помочь организациям Досарма в широком развертывании радиолюбительского движения на селе, в улучшении работы радиоклубов, в пропаганде радиотехнических знаний.

Умелое руководство творческой силой — радиолюбителями, составляющими лабораторию народного творчества, принесет большие результаты в массовой радиофикации колхозной деревни.

Надо придать действенный массовый характер всесоюзному социалистическому соревнованию радиоклубов Досарма на лучшее участие в сельской радиофикации. Пора всем организациям Досарма вплотную заняться деятельностью своих радиоклубов и вопросами состояния и дальнейшего развития радиолюбительского движения. Областные организации должны серьезно обсудить работу клубов и наметить конкретные мероприятия, которые поднимут массовую, общественную работу этих клубов на должную высоту, повернут их деятельность в сторону сельской радиофикации.

Поставленная ленинско-сталинской партией важнейшая задача массовой радиофикации колхозной деревни настоятельно требует, чтобы радиолюбительское движение было активизировано и направлено на успешное решение конкретных вопросов помощи радиофикации колхозной деревни.

Опыт радиофикации Московской области

Р. Асоян

В ноябре прошлого года Объединенный пленум МК и МГК ВКП(б) поставил перед московской партийной организацией задачу—завершить в основном радиофикацию колхозов области в 1950 году.

Пленум обязал горкомы, райкомы ВКП(б), исполкомы районных советов, Областное управление связи и Областной радиокомитет в 1949 году радиофицировать 2 000 колхозов и установить в домах колхозников не менее 100 000 радиоточек.

Огромная организационная работа партийных и советских и комсомольских организаций, большая активность колхозных масс и действенная помощь шефов дают основание рассчитывать на досрочное выполнение этой важнейшей государственной задачи.

Радиофикация колхозов области приняла характер народной стройки. В ней участвуют десятки тысяч колхозников, тысячи монтеров, техников, монтажников, инженеров, выделенных шефствующими организациями столицы и промышленных городов области и радиолюбители-досармовцы. Широким фронтом ведется строительство радиолиний и станционных сооружений. Строители добиваются быстрейшего ввода в эксплоатацию новых линий радиопередач, новых десятков тысяч радиоточек.

В результате этой работы в сельской радиофикации уже достигнуты значительные успехи. Только за 7 месяцев в области построено и подвешено на существующих электроопорах свыше 5 000 километров новых радиолиний, что дало возможность радиофицировать 1 792 колхоза и установить в домах колхозников 55 000 радиоточек. Кроме 13 районов, ранее завершивших сплошную радиофикацию, в этом году радиофицировали все колхозы Волоколамский, Донской, Подольский, Раменский, Каширский и Сталиногорский районы.

Успех этой большой работы зависел от постоянного руководства радиофикацией со стороны партийных и советских организаций столицы и районов области; от широкого развертывания политико-массовой работы среди колхозников и привлечения их к радиофикации; от правильного определения методов радиофикации и от максимального использования помощи шефствующих предприятий.

Для расширения эфирной радиофикации было намечено установить в этом году в районах области не менее 50 тысяч детекторных и ламповых приемников. В Москве и области, на предприятиях местной промышленности и промкооперации был организован массовый выпуск детекторных приемников «Комсомолец». Во всех магазинах сельпо были установлены антенны, так что продавец всегда имел возможность показать колхознику работу детекторного приемника.

Во многих районах были проведены однодневные семинары с комсомольцами-радиолюбителями. На этих семинарах радиотехники рассказывали о том, как правильно установить антенну, как устранить повреждения в приемниках, как пользоваться источниками питания.

Успешное проведение электрификации колхозов Московской области создает благоприятные условия для еще более широкого развития эфирной радиофикации.

Большую помощь деревне в этом деле оказала радиопромышленность столицы. Недавно Московский ордена Ленина радиозавод Министерства промышленности средств связи освоил и организовал массовый выпуск дешевых, портативных ламповых радиоприемников «Москвич». Таких радиоприемников колхозы Московской области получат в этом году не менее 60 тысяч.

В столичной области находит широкое применение проволочная радиофикация, но она проводится с таким расчетом, чтобы для нее потребовалось как можно меньше материалов, оборудования и денежных средств.

Составлению генерального плана радиофикации районов уделяется большое внимание. Здесь учитывается возможность сокращения протяженности радиолинии, применения маломощных колхозных радиоузлов, подземного кабеля в хлорвиниловой оболочке и т. д.

Как правило, в районах Московской области, в радиусе 12—13 километров от районного центра колхозы радиофицируются от сети Министерства связи. Но и здесь учитывается степень отдаленности колхоза от радиолинии. Если колхоз, насчитывающий 20—30 домов, находится от радиолинии на расстоянии более 3 километров, такой колхоз радиофицируется радиоприемниками.

В Московской области широко применяются в радиофикации также маломощные радиоузлы. Например, колхозный узел мощностью 20 *вт* с успехом обеспечивает 2—3 колхоза с подключением к нему до 150 радиоточек. Изготовленный на Московском радиозаводе новый 5-ваттный колхозный радиоузел широко внедряется в колхозную деревню. Комбинированное электропитание этого узла дает возможность установить его в любом населенном пункте, даже не имеющем электрического освещения. Конструкторы узла предусмотрели его питание не только от электросети, но и от батарей, а при отсутствии их радиоузел может работать от 6-вольтового аккумулятора. Радиоузел прост в управлении: с ним может работать каждый, умеющий обращаться с обыкновенным приемником. Такой радиоузел, вопреки установленным нормам Министерства связи, с большим успехом может питать с хорошей слышимостью до 70 радиоточек.

Радиофикация колхозов — большая и трудоемкая работа. Она требует значительного количества оборудования, материалов, квалифицированных кадров и т. д. Одни колхозники без активной помощи шефов — предприятий Москвы и промышленных городов области — не могли бы быстро осуществить сплошную радиофикацию.

Объединенный пленум МК и МГК ВКП(б) в своем решении одобрил инициативу Кировского района г. Москвы, оказавшего большую помощь Коммунистическому району в проведении сплошной радиофикации колхозов и предложил райкомам ВКП(б) столицы и горкомам ВКП(б) промышленных центров области оказывать подшефным районам всемерную помощь в радиофикации колхозов.



В колхозе им. Буденного, д. Татариново Можайского района, часто выступают у микрофона председатель колхоза и бригадиры, которые подводят итоги работы и беседуют с колхозниками. На снимке: бригадир А. Синьков у микрофона

После решения объединенного пленума в районах столицы и промышленных городах области были проведены собрания партийного актива. На этих собраниях намечались конкретные формы помощи подшефным колхозам в их радиофикации. Решением пленума было намечено радиофицировать в 1949 году 2 000 колхозов. Однако шефствующие предприятия вместе с колхозами увеличили эту цифру и обязались радиофицировать 2 745 колхозов. Свои обязательства шефы выполняют успешно.

Над Волоколамским районом шефствуют предприятия и учреждения Бауманского района г. Москвы. С их помощью район в прошлом году завершил электрификацию колхозов. В этом году бауманцы вместе с колхозниками Волоколамска решили не только досрочно выполнить план радиофикации, но и завершить сплошную радиофикацию колхозов. Слово свое бауманцы сдержали и прежде всего благодаря хорошей организации их шефской работы. Прежде чем приступить к радиофикации, Бауманский райком партии вместе с представителями подшефного Волоколамского района разработали план действий, определили, какую помощь должны оказать шефы колхозам, установили срок начала и окончания работ, после чего на районном партийном активе утвердили эти мероприятия. В январе 1949 года приступили к строительству радиолиний.

Одновременно в районе проводился монтаж радиоузлов. Коллектив радиозавода, где директором т. Мышкин, в короткий срок смонтировал в крупном населенном пункте — Яропольце мощный радиоузел. От этого узла было радиофицировано 18 колхозов. Коллектив Московского высшего технического училища имени Баумана своими силами построил для Благовещенского радиоузла электростанцию, которую передал в подарок колхозникам.

В течение шести месяцев в районе периодически работало от 65 до 90 монтеров, техников и инженеров, выделенных шефствующими организациями.

Благодаря хорошему руководству районных партийных организаций Бауманского района Москвы и подшефного — Волоколамского в невиданно короткий срок, за полгода, была завершена сплошная радиофикация колхозов.

За это время было радиофицировано 154 колхоза, построено и подвешено на существующих электроопорах свыше 1 000 километров радиолиний. Шефы изыскали из внутренних ресурсов заводов, фабрик, артелей свыше 30 тонн проволоки, 35 тысяч изоляторов и крюков, несколько сот километров провода, 20 тысяч единиц различной арматуры и много других материалов.

Рабочие и инженерно-технические работники главных управлений путевого хозяйства и электрификации Министерства путей сообщения и других предприятий Железнодорожного района столицы провели большую работу по радиофикации колхозов Верейского района. За короткий срок шефы вместе с колхозниками Колодкинского, Архангельско-Елмановского и других сельских советов построили 180 километров радиолиний, радиофицировали 55 колхозов и установили 1 424 радиоточки. Бюро Верейского райкома партии и исполком районного совета депутатов трудящихся, отмечая в своем решении хорошую работу отдельных коллективов шефствующих организаций, а также колхозов, помещали фамилии передовиков сельской радиофикации на районную доску почета. В числе их — инженер Семенов, производитель работ Шкурко, бригадир электриков Чурилин, электромонтеры Веркин, Орлов, колхозники Скворцов, Прошляков, Зайцев и другие активные радиофикаторы.

Опыт радиофикации Московской области показывает, что надо настойчиво работать над подготовкой массовых кадров радиофикаторов. Они нужны не только для установки линий, узлов и радиоточек. Последующий этап связан с обеспечением нормальной работы каждой радиоточки в колхозном селе. Нужны люди, знающие радиотехнику, умеющие сделать ремонт приемника, проводки и т. д., толково объяснить колхозникам правила ухода за приемниками, лампами, источниками питания. Дело всех первичных организаций Досарма в сельских районах — подготовить такие кадры из числа колхозной молодежи, школьников-радиолюбителей, вести широкую пропаганду радиотехнических знаний, знакомить население с основами радиотехники.

Широко развернулось социалистическое соревнование за досрочное выполнение и перевыполнение плана радиофикации.

Нет сомнения, что трудящиеся столицы и области с честью выполнят задачи по сплошной радиофикации, поставленные объединенным пленумом МК и МГК ВКП(б) в ноябре 1948 года и Московской IX областной и VIII городской объединенной конференцией ВКП(б).

Начатая по почину московских большевиков массовая радиофикация сельских районов — крупнейший шаг вперед на пути социалистического преобразования колхозной деревни, дальнейшего политического, культурного и хозяйственного развития колхозов. Этот ценный почин подхвачен по всей советской стране.

Радиостанции „Урожай"

Мощное средство оперативного руководства тракторными бригадами в поле получила колхозная деревня. Радиостанции «Урожай», осуществляющие бесперебойную связь МТС с трактористами, улучшают руководство работой бригад, повышают эффективность использования автопередвижных мастерских. Благодаря радиосвязи мастерские эти своевременно оказывают бригадам техническую помощь, обеспечивают их горючим, запасными частями и материалами. Это способствует уменьшению простоев тракторов и сокращает сроки выполнения основных тракторных работ.

Радиостанции «Урожай» на полях Ростовской области вполне оправдывают себя в работе. Они действуют устойчиво, просты в управлении и настройке. Дальность действия радиостанций «Урожай» вполне обеспечивает радиосвязью тракторные бригады, расположенные в радиусе МТС.

Зарядка аккумуляторов радиостанций осуществляется в МТС Ростовской области зарядными агрегатами, полученными от Министерства сельского хозяйства СССР. Такими агрегатами обеспечены почти все МТС области, имеющие радиостанции.

В тех МТС, где есть электроэнергия переменного тока, двигатель Л-3 остается в резерве: его заменяют электромотором, благодаря чему достигается экономия горючего. Для ремонта радиостанций на Ростовском электроремонтном заводе организован радиоцех.

Как готовятся кадры для обслуживания радиостанций «Урожай»? При Ростовском областном Управлении сельского хозяйства были проведены семинары радиотехников, а также радиодиспетчеров, которых выделяли директора МТС из числа участковых механиков или агрономов.

Подготовленные радиотехники МТС, в свою очередь проводили трех-пятидневные семинары с учетчиками тракторных бригад, которые обслуживают радиостанции непосредственно в бригадах.

Ростовское областное управление сельского хозяйства, стремясь помочь радиотехникам и аккумуляторщикам радиостанций «Урожай», выпустило специальную брошюру об уходе за аккумуляторами и их зарядке.

Для максимального использования радиостанций «Урожай» и их бесперебойной работы необходимо реорганизовать и упростить систему позывных и увеличить число частот для радиостанций, так как при непрерывном росте их количества возрастают взаимные помехи. Очень важно обеспечить запасными частями организованный радиоцех Ростовского электроремонтного завода и наладить ремонт аккумуляторов, находящихся на эксплоатации в области.

Радиолюбители-досармовцы должны хорошо изучить устройство радиостанции и уметь с ней обращаться, чтобы, в случае надобности, прийти на помощь технику МТС и учетчикам тракторных бригад, которые работают на радиостанциях в бригадах.

Необходимо сделать все, чтобы радиосвязь между тракторными бригадами и МТС стала подлинным могучим средством борьбы за высокий урожай.

Н. Малышенко
(г. Ростов на Дону)



Ореховская МТС Запорожской области обслуживает 35 колхозов. Все тракторные бригады имеют на своих полевых станах радиостанции для связи с руководством МТС.

На снимке: бригадир тракторной бригады № 2 В. Белкин и учетчик С. Кукуня передают сводки дневной выработки на центральную усадьбу МТС

Фото Н. Крылова (Фотохроника ТАСС)

Активнее участвовать в радиофикации колхозов

С. Глуховский

«Дорогие товарищи из радиоклуба!

По сообщениям газеты «Курская Правда» видно, как широко развернулось в нашей области массовое движение за радиофикацию колхозной деревни. Недалеко то время, когда мы будем слушать голос родной Москвы.

Очень просим Вас прислать нам схему с описанием приемника. Я хочу установить в нашем селе первый приемник. Это будет моим ответом на призыв дмитриевцев начать поход за радиофикацию колхозных сел.

Жду Вашего совета и помощи».

Это письмо прислал в Курский областной радиоклуб колхозник Иван Карцев из села В. Саковники Конышевского района. В начале этого года подобные письма поступали в радиоклуб десятками. Достаточно посмотреть почту клуба за первые четыре месяца, чтобы понять, какой живой патриотический отклик среди колхозников и всех курских радиолюбителей встретил почин дмитриевцев, начавших поход за радиофикацию всех колхозов своего района.

Осенью прошлого года трудящиеся Дмитриевского района обратились ко всем трудящимся Курской области с призывом — осуществить в течение двух лет сплошную радиофикацию колхозов.

Разработанный партийными и советскими организациями план массовой радиофикации Курской области стал достоянием самых широких слоев населения. Только за первые четыре месяца этого года в области было построено уже около 100 радиоузлов, проведено около 1 100 километров радиолиний, установлено 3 000 ламповых и 15 000 детекторных приемников, вступило в эксплоатацию свыше 15 000 радиоточек. А весь план этого года предусматривает радиофикацию 120 тысяч домов колхозников Курской области.

Развернулась кипучая общественная самодеятельность многих сотен бригад-добровольцев — участников этой народной стройки.

За последнее время в области создано свыше 200 новых радиолюбительских кружков. К радиотехнике впервые приобщаются тысячи колхозников. С каждым днем радио все прочнее входит в быт колхозной семьи.

Все это открывает самые широкие и благоприятные возможности для общественной работы радиоклуба Досарма Курской области. И надо отдать должное клубу — начал он эту работу хорошо, с огоньком: хорошо поставил консультацию среди начинающих сельских радиолюбителей, аккуратно и подробно отвечал на запросы, поступающие с мест. В некоторых случаях работники клуба выезжали к сельским радиолюбителям и оказывали им на месте необходимую техническую помощь. Выступления активистов клуба по радио и в печати были также важны для массовой пропаганды радиотехнических знаний, а заодно — и для популяризации работы Досарма.

Естественно, что местные организации Досарма, включившись в межрайонное социалистическое соревнование за радиофикацию колхозов, ждали от областного радиоклуба поддержки. Возросло количество писем сельских радиолюбителей. Областной комитет Досарма своевременно указал совету клуба на необходимость укреплять действенную связь с местными организациями Досарма. Постоянная и конкретная помощь местным радиолюбителям была определена как главная задача клуба.

Однако Курский радиоклуб (начальник т. Шелудько) пренебрег этими указаниями, а за последнее время самоустранился от участия в массовой радиофикации области. Замкнувшись в узком кругу городских радиолюбителей, удовлетворяя интересы весьма ограниченного числа городских радистов-конструкторов, совет клуба забыл о главном — о массовой работе среди радиолюбителей и привлечении их к делу радиофикации колхозов. Клуб прекратил консультацию местных радиолюбителей и даже на их письма отвечать не торопится.

В свое время, когда по всей области шла подготовка к сплошной радиофикации, совет радиоклуба объявил в печати о своем шефстве над колхозами Лебяжьего сельсовета Стрелецкого района. В газете появилась заметка, что активисты клуба изготовили для колхоза «Коммунар» 50 детекторных приемников. И что же? Ни одного из обещанных приемников колхоз не получил. А когда колхозники привезли в город для ремонта приобретенный ими приемник «Рекорд», им не удалось даже разыскать своих шефов. Посетив Лебяжий сельсовет один только раз и пообещав многое, областной радиоклуб ничего конкретного не сделал для радиофикации села.

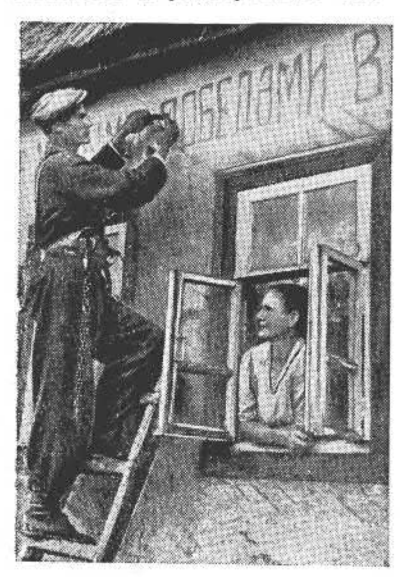
В артелях Лебяжьего сельсовета нет организации Досарма, нет ни одного радиокружка, хотя, по заявлению председателя колхоза «Коммунар» т. Носова и комсорга т. Пучкова, интерес у молодежи к радиотехнике огромный. Молодые колхозники до сих пор с нетерпением ждут, когда в колхозе появятся столь щедрые на обещания шефы из радиоклуба.

Когда в обкоме Досарма заходит речь о заслугах организации Досарма в радиофикации районов, то ссылаются обычно на пример грайворонцев. И действитель-



Дежурный радист в колхозе «Знамя Революции» И. Маленкин у 500-ваттного усилителя

но — председатель Грайворонского райкома Досарма т. Чернышев сумел привлечь внимание общественности к радиофикации колхозов и верно направить энергию многочисленных активистов-радиолюбителей. Радиолюбители-досармовцы изготовили своими силами около сотни детекторных и десятки ламповых приемников. В поход за сплошную радиофикацию своего района включается все большее количество членов Добровольного общества. Это — бесспорные заслуги райкома Досарма и самого т. Чернышева — большого энтузиаста радио. Но областной радиоклуб мало причастен к успехам грайворонцевских досармовцев.



Монтер-радист радиоузла И. Чернов заканчивает проводку радиоточки. Справа—колхозница артели «Знамя Революции» Е. Белоусова

Готовясь к 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке, клуб добился некоторых достижений в конструкторской работе ряда своих активистов. С. Алтухов, например, создал оригинальный приемник, который может принимать несколько станций. Ученик Курской средней школы Г. Черенков по очень упрощенной схеме изготовил детекторный приемник с тремя настраивающимися контурами, позволяющий вести уверенный прием нескольких мощных радиостанций. Стоимость приемника Черенкова не превышает 25 рублей.

Что же сделал радиоклуб, чтобы эти и другие практически важные работы его активистов стали известны сельским радиолюбителям, чтобы конкретно помочь местным организациям Досарма в изготовлении дешевых приемников и установке их в колхозах? Мало, почти ничего не сделал.

До сих пор областной радиоклуб остается бесстрастным регистратором сведений, поступающих из районов. Если судить по предварительным данным, имеющимся в клубе, курская областная организация Досарма располагает большим количеством радиокружков. Но цифры эти плохо отражают действительное положение вещей: в сводках областного радиоклуба совершенно отсутствуют, например, сведения из самых передовых по радиофикации районов — таких, как Льговский и Дмитровский.

Курскому областному радиоклубу, у которого в прошлом немало хороших дел и полезных начинаний, в горячие дни сплошной радиофикации колхозов не пристала роль стороннего наблюдателя. Он обязан безотлагательно перестроить свою работу, направив внимание и энергию на помощь государственно важному делу — радиофикации колхозной деревни.

В колхозе „Знамя Революции“

Колхоз „Знамя Революции“ Льговского района, Курской области приобрел радиоузел с усилителем мощностью 500 вт, который будет обслуживать 2 500 радиоточек.

Сейчас радиоузел обслуживает 300 точек в колхозах „Знамя Революции“, „Страна Советов“, „Молодой Коммунар“, „имени Парижской Коммуны“, „XV съезд“, „Новый путь“ и Льговскую опытно-селекционную станцию.



Семья колхозника артели «Знамя Революции» А. А. Спасского слушает радиопередачу. Справа налево: А. А. Спасский, его сын Виктор, дочь Люда и жена Мария Владимировна

Фото А. Говорова





При Букровской семилетней школе, Великолукского района, Великолукской области, работает радиокружок, который за короткое время своей деятельности многое сделал для радиофикации окрестных колхозов и заслужил признательность и уважение колхозников.

Кружковцы занимаются интересной, полезной работой. Бессменно руководит кружком преподаватель физики Иван Карпович Гончаров.

***О делах и людях этого кружка рассказывают** ниже радиолюбители-досармовцы Букровской школы.*

Деревня Букрово, Великолукской области, находится от города и железной дороги почти в 50 километрах, но жители деревни все время связаны с сердцем нашей страны — Москвой. Многие дома колхозников деревни радиофицированы. Население деревни Букрово прежде всего обязано этим радиокружку, созданному при школе только год тому назад, когда в деревне еще не было ни одного радиоприемника.

Первый приемник, изготовленный членами радиокружка, был установлен в доме матери Героя Советского Союза Евдокии Шеповаловой.

Звеньевая колхоза, получившая в прошлом году высокий урожай льна, Антонина Иванова, принимая приемник с надписью: «Мастеру высоких урожаев льна», заверила, что отдаст все силы на получение высоких урожаев льна на благо нашей родины.

Кроме учащихся школы, в кружке занимается группа колхозной молодежи, комсомольцы — П. Горбачков, В. Михеев, С. Разговоров и др., которые по вечерам изучают теорию радиотехники.

В колхозе «Танк», на территории которого расположена школа, в этом году заканчивают строительство гидростанции. Коллектив



На фото сверху вниз: руководитель радиокружка, преподаватель физики Иван Карпович Гончаров. Активные члены радиокружка П. Гончарова и Р. Чистова. Внизу: радиолюбители-досармовцы (слева-направо) С. Смирнов, В. Строгов, Р. Чистова и Л. Майоров за работой

радиокружка уже начал подготовку к радиофикации колхоза от радиоузла.

Кружковцы часто проводят беседы с колхозниками о достижениях советской радиотехники.

М. Литасов

Любимое дело учащихся

Радиокружок, организованный при Букровской школе, сделал уже около ста детекторных радиоприемников, которые установлены в домах лучших колхозников.

Руководитель кружка И. К. Гончаров проявил большую инициативу в приобретении материала для радиоприемников. Он выезжал в Ленинград для закупки деталей и проволоки. Кроме того, Иван Карпович провел большую разъяснительную работу среди колхозников по вопросам электрификации и радиофикации колхозов.

Инициатива т. Гончарова была поддержана, и колхозы «Танк» и «Красный Прохоровец» решили построить межколхозную гидростанцию, которая в скором времени вступит в строй.

По примеру нашей школы в соседнем колхозе «Красный луч» Ситцевского сельсовета организован радиокружок, в котором занимается колхозная молодежь.

Радио стало любимым делом учащихся нашей школы. Когда заходишь в радиокабинет, видишь, с каким старанием и любовью ребята работают: кто монтирует новый радиоприемник, кто ремонтирует старый, кто проверяет исправность ламп — все заняты упорным творческим трудом.

А. Н. Рыбалов,
директор школы

Наш кружок

В нашей школе была создана первичная организация Досарма. Наряду с другими кружками члены Досарма организовали и радиокружок, в котором из 76 досармовцев занимаются 32.

Большинство членов нашего кружка—это учащиеся 6—7 классов. Занятия у нас проводятся два раза в неделю, на которых мы изучаем теорию радиотехники, азбуку Морзе, прием и передачу на слух и на телеграфном аппарате, сделанном самими кружковцами.

На практических занятиях мы строим детекторные и ламповые приемники, делаем к ним детали.

Члены кружка, освоившие уже основы радиотехники и самостоятельно изготовляющие приемники,— стали инструкторами-общественниками, которые сами обучают начинающих радиолюбителей. Среди инструкторов-общественников развернулось соцсоревнование за быстрейшую и лучшую подготовку новичков.

При школе организован специальный радиокабинет, в котором мы занимаемся и делаем приемники, есть все необходимые инструменты и пособия. Всеми материалами нас также обеспечивает школа.

Руководитель кружка, преподаватель физики Иван Карпович Гончаров рассказал нам о великом русском изобретателе радио А. С. Попове, о приоритете русских и советских ученых во многих областях радиотехники и о применении радио в нашем народном хозяйстве, о достижениях советской радиотехники. Его беседы заинтересовывают учащихся, вселяют в них уверенность в свои силы. Занятия проходят живо и интересно при большой активности кружковцев.

Сейчас наш кружок принимает участие в радиофикации своих колхозов, и мы рады, что можем быть полезными в этой большой и почетной работе.

*Ученики **В. Строгов,***
С. Смирнов, Пугачев

Как я научилась делать приемники

Когда в нашей школе был организован радиокружок и ребята сами сделали первые радиоприемники и установили их, то мне не верилось, что можно самой сделать радиоприемник и слушать Москву.

Иван Карпович — руководитель радиокружка — посоветовал мне записаться в члены кружка и прикрепил меня к инструктору-общественнику Лене Майорову. Сначала Леня обучил меня приему на слух и передаче на ключе азбуки Морзе, а потом рассказал, как сделать детекторный приемник.

Я сделала каркас, намотала обмотку, припаяла все отводы, «сварила» кристалл. Когда я услыхала голос диктора: «Говорит Москва», радости моей не было границ.

После этого в кружок записались многие девочки, которые сейчас уже сами делают детекторные приемники, а некоторым так понравилось радиодело, что они решили стать радистками.

Сейчас наши девочки не только умеют делать радиоприемники, но и изучили азбуку Морзе, принимают на слух и передают на ключе.

Я уже сделала 12 детекторных приемников, которые установили в домах колхозников. Кроме того, я сдала испытания и приобрела специальность радистки; сейчас я принимаю и передаю по 60 знаков в минуту.

Рая Чистова

Мы выполним свое обещание

С начала организации нашего радиокружка было много трудностей: у нас не было материала, и никто не знал, где его достать. Но прошло некоторое время — часть материала мы закупили, а часть раздобыли в своем колхозе и приступили к изготовлению детекторных приемников.

Сначала в кружке занималась небольшая группа ребят, но как только они освоили монтаж детекторных радиоприемников и радио «заговорило», желающих заниматься стало больше.

В члены кружка мы принимали только тех, кто хорошо учится по всем предметам.

Ребята в кружке с увлечением изучают радиотехнику, учатся принимать и передавать на ключе азбуку Морзе, ремонтируют и строят детекторные и ламповые приемники.

Наш радиокружок взял на себя обязательство к концу 1949 года полностью радиофицировать все дома нашего колхоза. И я уверен, что свое обещание мы с честью выполним.

И. К. Гончаров,
преподаватель физики,
руководитель радиокружка



Телефонный радиоприемник А. С. Попова

Г. Гришин

Первый радиоприемник А. С. Попова («грозоотметчик») записывал принимаемые сигналы на регистрирующее устройство, состоящее из электромагнита, к якорю которого было присоединено перо, и вращающегося барабана. Впоследствии изобретатель для записи принимаемых сигналов присоединил к своему приемнику обычный телеграфный аппарат.

Александр Степанович отлично понимал, что для записи принимаемых сигналов на ленту требуется бо́льшая мощность передатчика. Небольшая мощность ограничивала дальность действия радиосвязи. Великий русский ученый упорно искал пути для упрощения техники радиоприема и поэтому неустанно совершенствовал свою аппаратуру. После того, как П. Н. Рыбкин и капитан Д. С. Троицкий обнаружили возможность приема радиосигналов на слух, Попов разработал специальную схему нового так называемого радиотелефонного приемника. Схема эта была крайне проста. Вместо ряда деталей, которые нужны были в радиостанции прежнего образца, теперь достаточно было когерера, небольшой батарейки и телефонных трубок (рис. 1). Оказался излишним даже звонок-встряхиватель, так как Попов придумал для телефонного радиоприемника новые, совершенно оригинальной конструкции, самовосстанавливающиеся когереры (рис. 2).

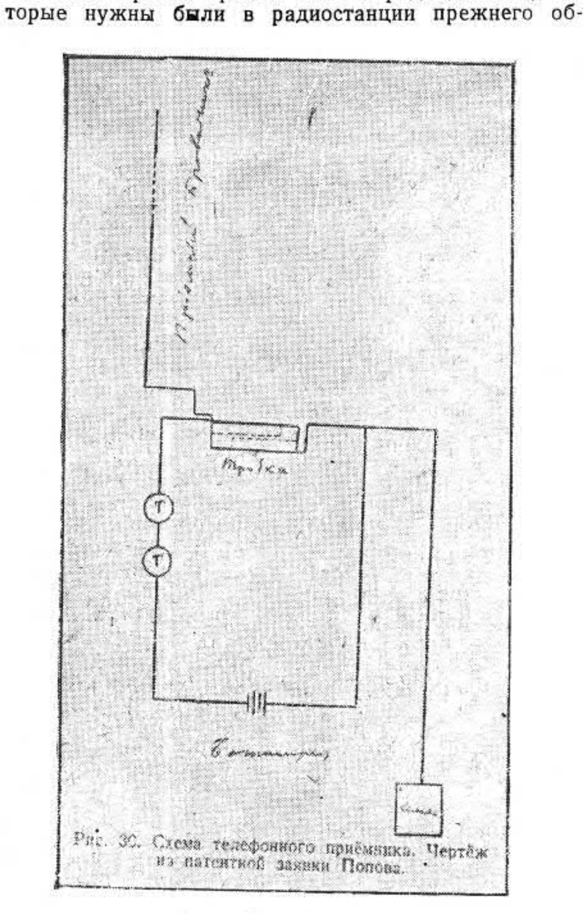


Рис. 1

Пятьдесят лет назад, 26 июля 1899 года, А. С. Попов подал в Комитет по техническим делам при департаменте торговли и мануфактур прошение, **в котором просил выдать ему «привилегию на телефонный приемник депеш, посланных с помощью какого-либо источника электромагнитных волн».** К прошению изобретатель приложил и подробное описание своего приемника. В нем он указывал:

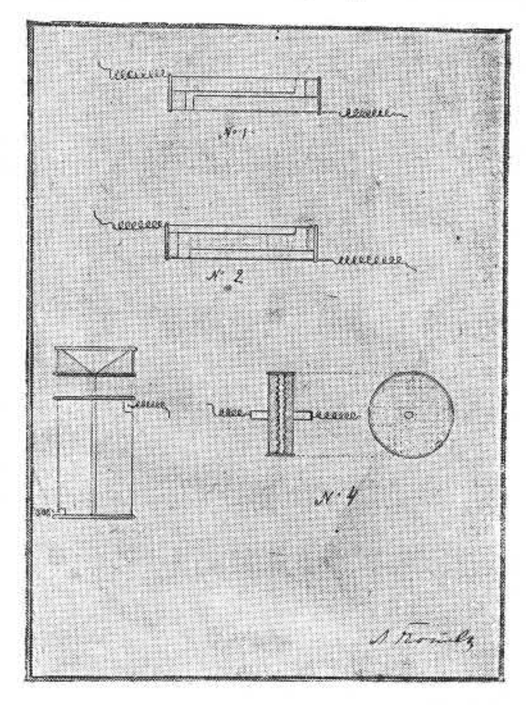


Рис. 2

«...некоторые частые случаи устройства чувствительной трубки, металлические цепочки, составленные попеременно из угольных и металлических колец, и вообще так называемые свободные контакты (микрофонические) обнаруживают малостойкие и незначительные изменения сопротивления, по величине достигающие не только тысяч, но даже десятков тысяч омов. Но в момент прохождения через такие трубки или цепочки электрического колебания они изменяют значительно меньше сопротивления; поэтому, составляя цепь из элементов телефона и чувствительной трубки, мы услышим в телефоне треск, соответствующий всякому разряду посылающей станции. Последовательные разряды дают длинные и короткие сигналы и, таким образом, может быть принята на слух депеша, посланная азбукой Морзе...».

Изобретатель провел несколько опытов, подтвердивших пригодность новой схемы для приема сигналов на слух. Передающие радиостанции во время этих опытов были А. С. Поповым установлены на форте «Константин» и миноносце. Теле-

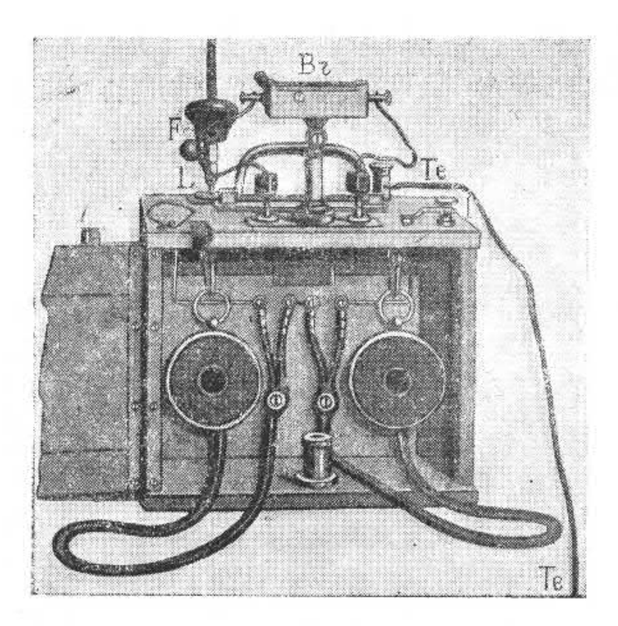


Рис. 3

фонный радиоприемник он расположил на Центральной телефонной станции Кронштадта.

«...Все депеши, посланные с форта и с миноносца, были приняты в Кронштадте без малейшего упущения, — пишет Попов. «Расстояние между крайними станциями изменялось постепенно от 5 до 12 верст. Кроме этого опыта, повторенного дважды, телефонные приемники были испытаны между фортами и показали большую чувствительность... и достаточную простоту обращения с ними...».

Первое практическое испытание своего нового приемника Попов провел вместе с Рыбкиным и Троицким летом 1899 года при полетах воздушного шара в Петербурге. С помощью телефонных радиоприемников работала и первая в мире практическая линия радиосвязи между островом Гогланд и городом Котка, во время работ по снятию с камней броненосца «Генерал-адмирал Апраксин».

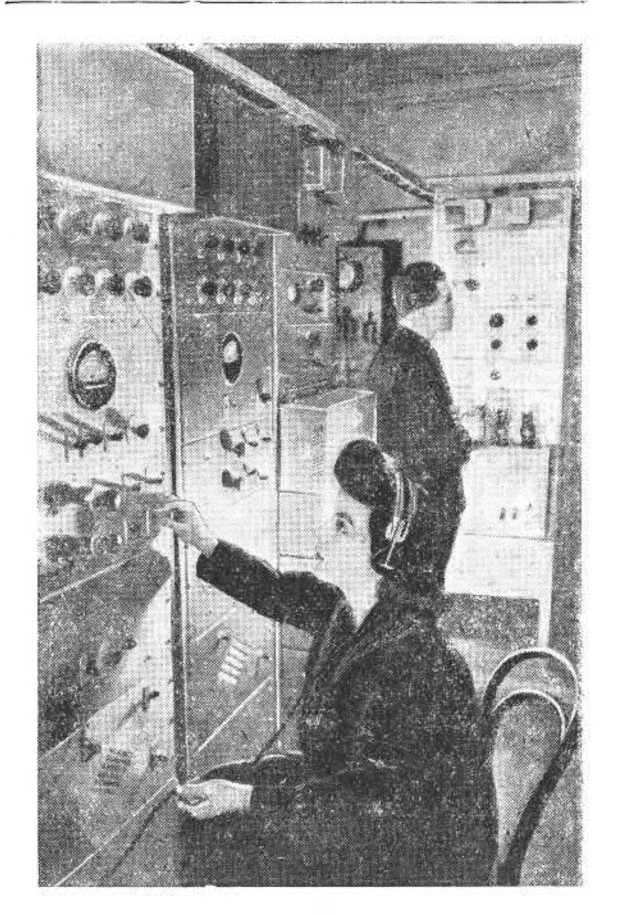
Приоритет русского ученого в изобретении телефонного радиоприемника был закреплен рядом привилегий и авторских свидетельств. Так, в феврале 1900 года А. С. Попову был выдан в Англии патент № 2797 на «усовершенствование кохереров для телефонной сигнализации». В русской привилегии № 6066 указывалось более конкретно, что выдается он «на приемник депеш, посылаемых помощью электромагнитных волн». Во Франции новое изобретение Попова поддержал Е. Дюкрете. Сохранившиеся письма француза к А. С. Попову свидетельствуют о том, что Дюкрете энергично защищал приоритет изобретателя радио не только во Франции, но и добивался выдачи патента Попову в Америке, Швеции, Норвегии и других странах. Для этого у Дюкрете были и личные основания. Организовав в своих мастерских в Париже еще в 1900 году выпуск первых телефонных радиоприемников по схеме Попова, он, естественно, заинтересован был в расширении их производства и получении монополии, тем более, что согласие изобретателя на использование его патентов могло принести предприимчивому французу немалые выгоды и доходы.

Когда летом 1900 года в Париже собрался IV Всемирный электротехнический конгресс, то Попов написал для него доклад «Непосредственное применение телефонного приемника для телеграфии без проводов». Этот доклад по поручению А. С. Попова прочел на конгрессе проф. М. А. Шателен.

«Сообщение о трудах выдающегося русского ученого,— вспоминает М. А. Шателен,— вызвало у всех участников конгресса настоящий восторг».

Одновременно с конгрессом проходила и Всемирная электротехническая выставка. Среди различных приборов на ней демонстрировался и телефонный радиоприемник А. С. Попова (рис. 3). Жюри выставки наградило изобретателя за работы в области радиотелеграфии большой золотой медалью и дипломом.

Изобретение телефонного радиоприемника было важным этапом в истории развития радио. Оно открыло широкие возможности для практического использования нового средства связи, увеличения дальности действия и способствовало дальнейшим успехам радио.



Краснотурьинск Свердловской области — родина великого русского ученого-изобретателя радио А. С. Попова. На домике, где провел детские годы ученый, установлена мемориальная доска. В городе построен радиоузел, названный именем А. С. Попова.

На снимке: в радиоузле им. А. С. Попова. Дежурный техник комсомолка В. Карпова контролирует работу усилительной аппаратуры

Фото Б. Мясникова (Фотохроника ТАСС)

В помощь руководителю радиокружка

В. Борисов, А. Стахурский

*Статья вторая**

Задача настоящей статьи — дать методические указания руководителю кружка по изучению и постройке детекторных радиоприемников (программа кружка опубликована в № 4 журнала «Радио» за 1949 г. и выпущена издательством Досарма отдельной брошюрой). Указания к проработке первой, вводной, темы даны в предыдущей статье. Настоящая статья содержит указания, относящиеся к проработке тем 2—13.

Учитывая, что программа рассчитана на слушателей, незнакомых с физикой, руководитель должен сообщать только элементарные сведения по электро- и радиотехнике, излагая их в простой и понятной форме, без сложных формул и расчетов, насыщая беседы опытами и демонстрациями.

Тема вторая должна дать понятие о том, как происходит радиопередача. Беседу нужно начать с самого близкого и знакомого слушателям — с звуковых колебаний. Руководитель разъясняет принцип передачи речи от возбудителя звуковых колебаний воздуха (голосовых связок) до приемника их (барабанной перепонки уха); демонстрирует другие возбудители колебаний, воспринимаемых ухом человека: струны музыкального инструмента, тонкую стальную пластинку, зажатую в тиски и т. п.

На подобных возбудителях легко показать и объяснить зависимость частоты колебаний и высоты звука от их массы и упругости; полосу частот, воспринимаемых слухом (от 20—30 до 8 000—10 000 периодов в секунду), называемую звуковой частотой, скорость распространения звука.

Беседа об электрическом токе и об электромагнитных колебаниях проводится с обязательной демонстрацией опыта. Последовательно соединяются: батарейка и лампочка от карманного фонаря, амперметр на 0,5—1 ампер (с «0» в середине) и к проводнику этой замкнутой цепи подносится компас (индикатор электромагнитного поля). Для увеличения магнитных силовых линий проводник можно свить в спираль. Этот опыт покажет, что ток, проходя по проводнику, создает вокруг него электромагнитное поле и что при изменении полюсов источника тока меняется направление тока и магнитных силовых линий.

При составлении этой и любой другой цепи необходимо зарисовывать на доске ее принципиальную схему с правильными техническими обозначениями.

Чтобы дать понятие о переменном токе и частоте, руководитель несколько раз быстро меняет включение полюсов батареи в цепь из лампочки и амперметра, стараясь при этом попадать в такт с отклонениями стрелки и получить ритмичные колебания ее как маятника.

Затем руководитель рассказывает об использовании быстропеременных токов большой частоты (сотни тысяч и миллионов периодов в секунду) для радиопередачи; об образовании электромагнитных полей (радиоволн), скорости их распространения, о длине и диапазонах волн.

Превращение звуковых колебаний воздуха в электрические и наоборот лучше продемонстрировать на опыте с кратким пояснением принципа работы микрофона и телефона (телефонной трубке посвящается десятая тема). Для опыта соединяются последовательно: телефонная трубка — электромагнитная, прибор на 30—50 миллиампер, батарейка от карманного фонаря, микрофон — угольный (диспетчерский или капсуль от телефонного аппарата можно заменить телефонной электромагнитной трубкой).

Узлы передающей станции поясняются по рисунку блок-схемы: задающий генератор высокой (несущей) частоты, модулятор, усилитель, излучающая антенна. Углубляться в подробный разбор схемы не нужно, достаточно обратить внимание на важнейшие назначения: генератора — создавать стабильную частоту, антенны — создавать наиболее мощное быстропеременное электромагнитное поле (радиоволны).

Взаимосвязь между частотой и длиной волны (чем выше частота, тем короче волна и наоборот) легко показать несколькими простыми арифметическими примерами, используя формулу:

$$\text{длина волны} = \frac{\text{скорость распространения радиоволн}}{\text{несущая частота радиостанции.}}$$

Тема третья объединяет два самостоятельных вопроса: понятие о радиоприеме и вещание по проводам. Беседа по первому вопросу должна дать только самое общее представление о принципе радиоприема, т. е. об узлах приемной установки, без которых немыслимо услышать радиопередачу.

Достаточно осветить назначение антенны и заземления, приемного контура, детектора и телефона (обзорно, не вдаваясь в подробности, которым отводятся последующие темы).

Беседу о вещании по проводам, предусмотренную этой же темой, следует провести непосредственно во время экскурсии на радиоузел, сопровождая ее показом аппаратуры в действии.

Тема четвертая является как бы продолжением третьей и объединяется одним занятием. Руководитель разбирает достоинства детекторного приемника (простота конструкции, отсутствие необходимости в источниках питания, дешевизна) и его недостатки (возможность приема только на телефон, ограниченность дальности приема). Кружковцы должны уяснить, что радиолюбительскую работу нужно начинать именно с постройки детекторного приемника.

Затем руководитель рисует (или вывешивает вычерченную заранее) принципиальную схему детекторного приемника (с конденсатором переменной емкости и катушкой самоиндукции с большим количеством отводов) и показывает детали в натуре. Для наглядности надо взять катушку возможно большего размера, намотанную толстым (1—1,5 *мм*) проводом.

Поясняя общие принципы чтения радиосхем, руководитель собирает «летучую» схему детекторного приемника из продемонстрированных деталей по нарисованной принципиальной схеме.

После проверки правильности соединений по принципиальной схеме к собранному «приемнику» подключают антенну, заземление и производят настройку — подбором числа витков при среднем по-

* Первая статья — «Организация и общие принципы работы радиокружка» опубликована в № 8 журнала «Радио» за 1949 год.

ложении конденсатора переменной емкости. Подстройка производится конденсатором. Затем, изменив число витков, производят настройку переменной емкостью. Слушая передачу после каждого изменения, кружковцы убеждаются в возможности настройки как изменением самоиндукции, так и емкости.

Назначение блокировочного конденсатора (для электромагнитного телефона) или сопротивления (для пьезоэлектрической трубки) легко показать опытным подбором детали нужной величины.

Таким же опытным путем демонстрируется принцип настройки вариометром. Нужно продемонстрировать и имеющиеся готовые фабричные и самодельные приемники.

Проводя беседы общетехнического порядка и разбор схем, руководитель должен применять правильную техническую терминологию и требовать этого от кружковцев.

В заключение руководитель еще раз дает обзор работы детекторного приемника с указанием цепей высокой и низкой частоты.

Тема пятая ставит задачей разобрать основные типы детекторных приемников и выбрать схемы для постройки. Кружковцы должны усвоить, что отличие детекторных приемников друг от друга заключается в конструктивном выполнении высокочастотной части (колебательного контура), а низкочастотная при этом остается неизменной.

Разобрать нужно типы приемников: с секционированной катушкой самоиндукции и постоянной емкостью, с переменной емкостью, с вариометром, с фиксированной настройкой (на 1—2 радиостанции). В каждом случае указываются их преимущества и недостатки.

Тема шестая посвящена изготовлению каркасов и намотке катушек самоиндукции для намеченных к постройке приемников. Проработка темы начинается 20—30-минутной беседой о назначении и работе катушек самоиндукции — основной детали любой приемной или передающей радиостанции. Тщательное изготовление этой детали имеет важное значение.

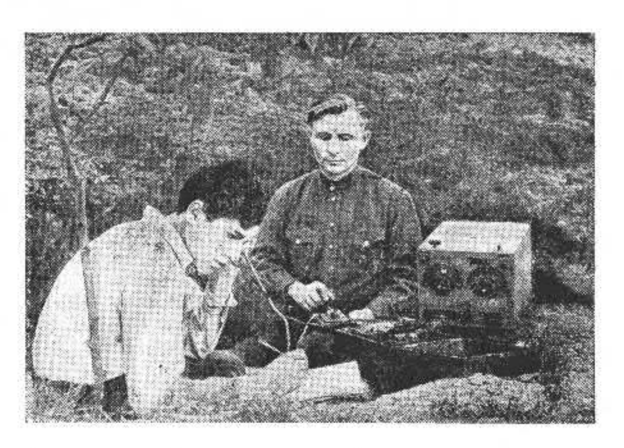
Руководитель показывает основные типы катушек и приемы намотки их: цилиндрическую однослойную, многослойные (сотовую, типа «универсаль», с намоткой между щечками «внавал»). Демонстрируемые катушки должны быть образцами безукоризненного выполнения. Желательно смонтировать их на щитке как наглядное пособие.

Прежде чем приступить к изготовлению катушек, руководитель знакомит с приемами склейки каркасов, показывает образцы намоточных проводов и дает расшифровку их марок (ПЭ, ПШО, ПШД и т. п.).

С первой же практической работы от слушателей нужно требовать аккуратности. Каркасы, небрежно выгнутые и плохо склеенные, предлагать переделать, плохо намотанные катушки — перемотать.

Необходимо объяснить, как поступить в том случае, если под руками нет провода подходящего диаметра. Полезно дать возможность некоторым слушателям намотать катушки по произвольным данным с тем, чтобы потом практическим путем подобрать нужное число витков. Это развивает конструкторские навыки.

Часто под руками нет микрометра для измерения диаметра провода; нужно научить определять его приближенно: намотать провод виток к витку на карандаш, измерить ширину намотки в миллиметрах и полученное число разделить на число витков, а затем цифру миллиметров разделить на число витков.



В первичной организации Досарма на Холмском бумажном комбинате (Южный Сахалин). На снимке: досармовцы комсомолец Ю. Соколов (слева) и Г. Колбанов на занятиях в поле принимают радиограмму

Фото И. Петровского (Фотохроника ТАСС)

Часто радиолюбители имеют провод с поврежденной изоляцией. Нужно пояснить, что такой провод можно использовать для цилиндрических катушек с намоткой принудительным шагом, показать этот способ (с заливкой клейким составом во избежание сползания витков) и сообщить о влиянии замкнутых витков на качество контура.

Способ проверки годности катушки (на обрыв) показывается всему кружку с пояснением схем простейших пробников (батарейка и прибор или телефон).

В результате занятий по этой теме слушатели должны узнать, как клеить каркасы, наматывать катушки и проверять их годность. Изготовлять их кружковцы могут дома.

Тема седьмая должна дать основные понятия о свойствах, устройстве и способах испытания конденсаторов постоянной и переменной емкости.

Прежде всего, руководитель дает четкое определение конденсатора как прибора, способного «накапливать электричество», и демонстрирует заряд конденсатора от источника постоянного (или переменного) тока и разряд его, замыкая конденсатор накоротко. При этом важно отметить, что два любых проводника (в том числе антенна и заземление) образуют конденсатор.

Устройство конденсатора лучше всего показать, разобрав конденсаторы постоянной емкости в 30—100 и 5—10 тысяч микромикрофарад и объяснив назначение и разновидности диэлектриков (слюда, бумага, воздух).

Принцип устройства конденсатора переменной емкости можно продемонстрировать на двух металлических пластинках (железо, латунь, жесть и т. д.) размерами, примерно, 20 × 20 *см*, разделенных листом сухой бумаги. Такой конденсатор кладется на стол и подключается к работающему детекторному приемнику. При изменении расстояния между пластинками (обкладками) этого конденсатора меняется и настройка приемника. Если же замкнуть их между собой, то приемник перестает работать.

(Продолжение в следующем номере)

Заочная подготовка радиоспециалистов

Уже не первый год работает Всесоюзный заочный институт связи и Всесоюзный заочный техникум связи. Они подготовляют новые кадры радиоспециалистов.

Всесоюзный заочный институт связи готовит, наряду с другими специальностями, радиоспециалистов высокой квалификации без отрыва от производства. Прошедшие курс заочного института связи получают права окончивших стационарное высшее учебное заведение.



Во Всесоюзном заочном электротехническом институте связи. Студент-заочник радиотехнического факультета Н. Бабурин (Москва) защищает дипломный проект. За столом экзаменационной комиссии сидят (слева — направо): доцент М. Орлов, директор института доцент М. Шебес, председатель государственной комиссии Н. Стрельченко и доцент В. Штейн

Радиолюбитель, имеющий образование в объеме семилетки, может получить законченное радиотехническое образование во Всесоюзном заочном техникуме связи и стать квалифицированным радиоспециалистом.

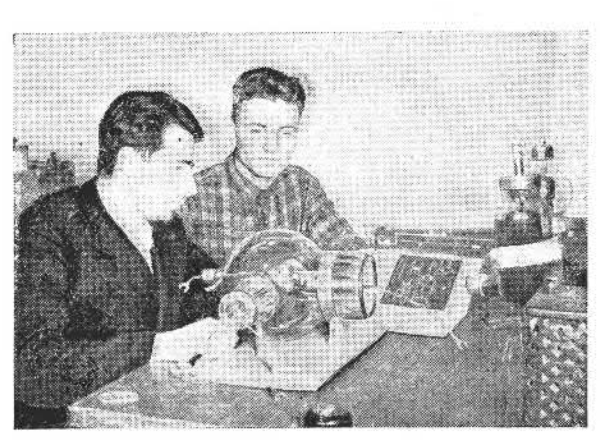
Со всех концов Союза поступают заявления от желающих без отрыва от производства приобрести новую специальность. Среди учащихся техникума много радиолюбителей, которые успешно занимаются на трех специальных отделениях: радиопередающие устройства, радиоприемные устройства и радиофикация.

Программа Всесоюзного заочного техникума связи соответствует программам стационарных (дневных) техникумов связи. Срок обучения по всем техническим специальностям — пять лет. Каждый окончивший получает диплом и приобретает все права наравне с окончившими стационарные техникумы.

В заочные учебные заведения принимаются граждане СССР без ограничения возраста. Окончившие среднюю школу учатся в техникуме в специальных группах с сокращенным сроком обучения. Для окончивших заочный институт и техникум связи установлены льготы: они освобождаются от работы в вечернее время, получают отпуск для сдачи экзаменов и имеют право переходить на работу по специальности.



Студенты Всесоюзного заочного электротехнического института связи прибыли для сдачи экзаменов. На снимке: студенты-заочники 1-го курса А. Ульянова (Москва) и И. Фельдман (Минск) в лаборатории института



Во время экзаменационной сессии учащихся Всесоюзного заочного техникума связи. На снимке: учащиеся—заочники 3-го курса Л. Блох (Москва) и М. Савин (г. Ленкорань Азербайджанской ССР) в лаборатории техникума

Фото С. Стихина (Фотохроника ТАСС)

П. Сергеев



Киевляне готовятся к 9-й Всесоюзной выставке

В Киевском радиоклубе состоялось собрание радиолюбителей-конструкторов, посвященное итогам 8-й и задачам радиолюбителей по подготовке к 9-й Всесоюзной заочной радиовыставке.

Участники собрания обменялись мнениями по вопросу о тематике готовящейся выставки, а также поделились своими творческими и конструкторскими планами на ближайшее время.

Конструкторы тт. Чапленко и Никитащенко готовят на очередную заочную радиовыставку магнитофоны. Техник дистанции пути т. Федько уже не первый год специализируется на конструировании ветродвигателей, которые уже дают электроэнергию в селах Барышевского района, Киевской области.

«Я готовлю теперь такой ветродвигатель,— сказал в своем выступлении т. Федько,— изготовление которого будет доступным, простым и недорогим».

Участник прошлых заочных выставок т. Домбровский готовит на очередную выставку дециметровый гетеродин.

В связи с началом строительства Киевского телецентра оживилась работа конструкторов, работающих в области ультракоротких волн.

К предстоящей Всесоюзной заочной выставке киевские радиолюбители начали готовиться заблаговременно. Дать на 9-ю заочную выставку больше конструкций, чем на прошлую, и только высококачественные — вот задача, которую поставили себе конструкторы столицы Украины.

На собрании были вручены дипломы участникам 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки.

М. Малишкевич

Поможем подготовить новых мастеров радио

Передовой отряд мастеров советского спорта положил начало патриотическому движению по подготовке новых кадров советских спортсменов в порядке личного шефства.

Мы, мастера советского радио, поддерживая это прекрасное начинание, в свою очередь, можем успешно подготовить сотни новых участников всесоюзных радиовыставок, новых чемпионов коротковолновой связи, помочь радиофикации нашей страны — родины радио.

Горячо поддерживая начинание наших мастеров спорта, я лично обязуюсь в 1949 году, в порядке шефской помощи:

1. Подготовить 5 молодых радиолюбителей города Энгельса для участия в 9-й Всесоюзной радиовыставке.
2. Подготовить 10 учениц-комсомолок 3-й женской школы по основам радиотехники, построить с ними школьный радиоузел и пустить его в эксплоатацию.

Призываю всех мастеров-радиолюбителей, чемпионов коротковолновой связи, лауреатов всесоюзных радиовыставок и радиоспециалистов активно включиться в это большое и нужное дело, взять конкретные шефские обязательства по подготовке новых кадров радистов и участию в массовой радиофикации нашей любимой родины.

Ю. Рязанцев,
чемпион Саратовской области по коротковолновому приему, член Центрального и Саратовского радиоклубов Досарма

Пример, достойный подражания

Начальника радиоузла Джуан-Тюбинского племсовхоза Таласской области Киргизской ССР т. Рябова знают все не только в совхозе. Его хорошо знают радиослушатели окрестных колхозов как хорошего, добросовестного, любящего свое дело специалиста. Ни один обращенный к т. Рябову вопрос, касающийся радиотехники, не остается без ответа. Но особенно замечателен тот способ, которым т. Рябов проводит консультацию.

Когда посетитель приносит в радиоузел на исправление репродуктор или приемник, т. Рябов, выслушав объяснение клиента, вручает ему инструменты и предлагает самому найти повреждение и устранить его. Попутно т. Рябов объясняет, какие встречаются неисправности у того или иного приемника или репродуктора и как с ним обращаться.

После такого наглядного урока радиослушатель еще более начинает интересоваться радиотехникой, читать техническую литературу и постепенно вовлекается в радиоработу.

В районе Джуан-Тюбинского племсовхоза Киргизской ССР имеется около 50 приемников. Радиослушатели посещают теперь радиоузел не только для того, чтобы исправить свой приемник или репродуктор, но и послушать беседы, которые т. Рябов проводит с курсантами и радиолюбителями.

У т. Рябова много дел: надо проверять трансляционную линию, обслуживать узел с программой вещания в 10 часов, руководить курсантами - радиооператорами и кружком радиолюбителей, консультировать клиентов, следить за работой электростанции,—для всего этого у т. Рябова есть время. Он плодотворно трудится над воспитанием молодых радиоспециалистов.

Г. Васильев

Питание приемника „Родина" от сети

Лаборатория Центрального радиоклуба

Б. Левандовский

Интенсивно развивающаяся электрификация колхозной деревни открывает для сельских радиолюбителей широкие возможности применения тока электросети для питания радиоприемников. Все электросети подразделяются на две большие группы — электросети переменного (частота 50 *гц*) и постоянного тока.

В первую очередь радиолюбители интересуются вопросом использования электросети для питания батарейных приемников «Родина», не прибегая к переделке этих приемников и к замене у них ламп с тем, чтобы при надобности такой приемник в любое время мог быть опять переведен на питание от батарей. В настоящей статье приводится описание двух вариантов приспособлений, позволяющих питать приемники «Родина» и «Родина-47» от электросети переменного тока без изменения их принципиальных схем и замены ламп и деталей. Способы питания приемников «Родина» от сети постоянного тока будут даны в одном из следующих номеров журнала.

Первый вариант

Наиболее простым решением вопроса использования переменного тока является применение для питания цепей накала и анодов ламп приемников «Родина» двух самостоятельных селеновых выпрямителей. В этом случае схема приемника остается без изменений, а перевод его с питания от электросети на питание от батарей осуществляется путем простого пересоединения 4-жильного кабеля.

Схема блока выпрямителей, который необходимо собрать для питания приемника, приведена на рис. 1.

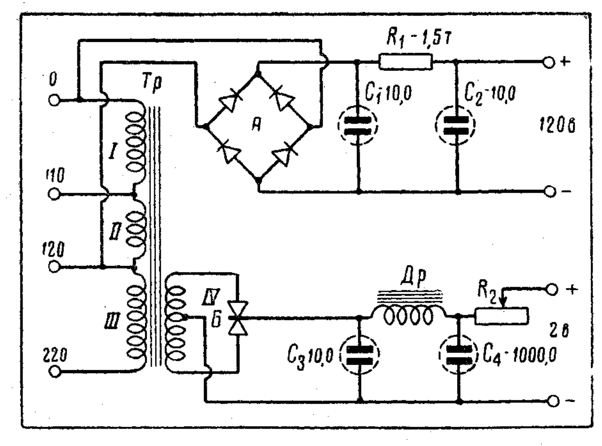


Рис. 1

Такой блок состоит из понижающего силового трансформатора Тр и двух селеновых столбиков — *А* и *Б*. Первый из них выпрямляет высокое напряжение, необходимое для питания анодов ламп. Сглаживающим фильтром служат сопротивление R_1 и электролитические конденсаторы C_1 и C_2.

Селеновый столбик *Б* выпрямляет низкое напряжение для питания нитей накала ламп приемника. Дроссель Др и конденсаторы C_3 и C_4 составляют сглаживающий фильтр этого выпрямителя. Сопротивление R_2 — обычный реостат для регулировки тока накала.

Работает этот блок так. С концов половины первичной обмотки трансформатора Тр (секции I и II), рассчитанной на 120 *в*, переменное напряжение подается непосредственно к селеновому столбику *А*, и поэтому эта обмотка используется в качестве автотрансформатора. Такая схема обеспечивает постоянство выпрямленного напряжения, независимо от того, будет ли включен трансформатор в сеть с напряжением 110, 120 или 220 *в*. Сам выпрямитель (столбик *А*) включается по схеме мостика. В фильтре вместо дросселя ставится обычное коксовое сопротивление R_1, которое вместе с конденсаторами C_1 и C_2, при потребляемом токе около 10 *ма*, вполне обеспечивает необходимое сглаживание пульсаций.

Напряжение на выходе этого выпрямителя в значительной степени зависит от величины емкости конденсатора C_1; с увеличением емкости напряжение повышается. При точном подборе величин емкости C_1 и сопротивления R_1 на выходе фильтра получается напряжение 120 *в*.

Выпрямительный столбик *Б*, питающий накалы ламп приемника, собирается по обычной двухполупериодной схеме. Как показывает практика, такой выпрямитель для данного случая более подходит, чем мостиковый, так как из-за некоторой несимметричности плеч у мостика возникают значительные пульсации. Вообще вопросу фильтрации напряжения в цепи накала следует уделять серьезное внимание, так как от этого в значительной степени зависит качество работы приемника. При токе 0,46 *а* (ток накала ламп приемника «Родина») эта задача является весьма нелегкой и может быть удовлетворительно решена лишь применением в фильтре соответствующего дросселя Др и конденсаторов C_3 и C_4, обладающих большой емкостью.

КОНСТРУКЦИЯ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОГО БЛОКА

Оба выпрямителя смонтированы на алюминиевом шасси, размеры которого показаны на рис. 2. Форма и размеры его выбраны с таким расчетом, чтобы шасси могло поместиться в ящике приемника «Родина» и «Родина-47». Расположение деталей этого блока хорошо видно на фотографии (рис. 3).

Сверху шасси расположены селеновые столбики *А* и *Б* и конденсатор C_4; внутри шасси размещены понижающий трансформатор Тр, конденсаторы C_1, C_2, C_3 и дроссель Др. Подобное шасси, понятно, можно сделать и из фанеры или тонких досок. Выходные зажимы выпрямителей установлены на гетинаксовой планке. Для приемника «Роди-

на» удобнее сделать выводы 4-жильным шнуром, так как на самом приемнике уже имеются клеммы для подключения питания.

Селеновые столбики могут быть взяты любого типа, способные давать ток накала не менее 0,5 *а*, и ток для питания анодов ламп — около 15—12 *ма*. При этом следует руководствоваться теми соображениями, что к каждой шайбе селенового столбика может быть приложено напряжение не больше 12—14 *в*, а плотность тока должна быть не выше 50—60 *ма* на 1 *см*².

Исходя из этого, число шайб в каждом плече столбика *А* должно быть не менее 9—10, а диаметр рабочей поверхности шайбы — не менее 1 *см*.

В столбике *Б* может быть по две шайбы в плече диаметром не менее 35 *мм*. Сборка шайб * производится в последовательности, указанной на рис. 4.

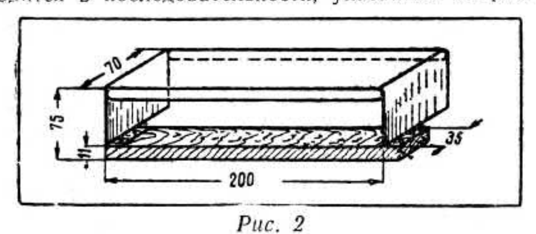


Рис. 2

Данные селеновых столбиков, примененных в описываемой конструкции, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Название столбика	Диаметр шайбы	Число шайб в плече	Максимальный ток в *ма*	Максимальное напряжение в *в*
А	20	9	180	120
Б	45	2	800 (0,8 А)	24

Самодельными деталями блока являются понижающий трансформатор Тр и дроссель Др фильтра.

Трансформатор собран на сердечнике из железа Ш-19; сечение сердечника — 5 *см*². Первичная его обмотка, как видно из рис. 1, секционирована (I, II, III) с расчетом на включение ее в сеть с напряжением 110, 120 и 220 *в*.

Вторичная обмотка IV трансформатора намотана поверх первичной его обмотки и состоит тоже из двух секций. От средней точки этой обмотки сделан отвод.

Таблица 2

Секции обмоток	Напряжение в *в*	Ток в *а*	Число витков	Провод ПЭ в *мм*
I	110	0,11	1 300	0,27—0,3
II	17	0,1	200	0,27—0,3
III	93	0,06	1 100	0,2
IV	11×2	0,5	130×2	0,5—0,6

* Подробно о селеновых выпрямителях см. статью П. Н. Голдованского в № 7 журнала «Радио» за 1949 год.

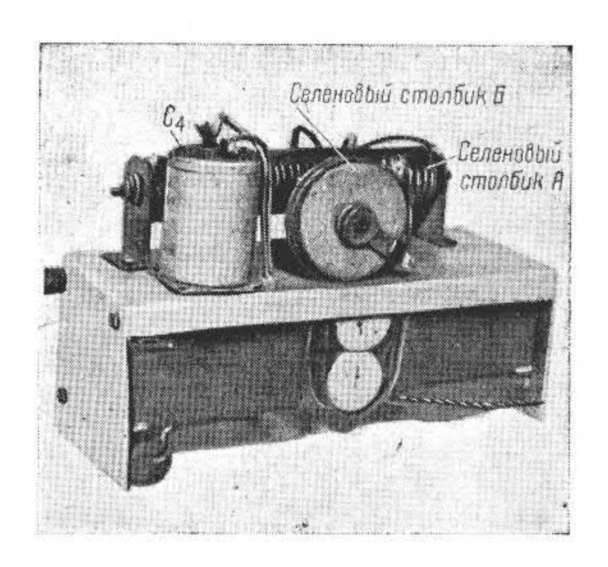


Рис. 3

Данные обмоток трансформатора приведены в таблице 2.

Дроссель Др фильтра собирается на железе Ш-25. Сечение его сердечника — 7 *см*², ширина воздушного зазора — 1 *мм*.

Намотка производится виток к витку проводом ПЭ 0,5 *мм*; общее число витков катушки дросселя равно 800. Омическое сопротивление дросселя должно быть равно точно 12 *ом*. Если сопротивление окажется больше, то следует увеличить число витков вторичной обмотки трансформатора. В противном случае напряжение на выходе выпрямителя будет меньше 2 *в*. Если же сопротивление дросселя заметно меньше 12 *ом*, то на выходе выпрямителя получится напряжение более 2 *в*. В этом случае излишек его придется поглощать реостатом R_2 с сопротивлением порядка 5—10 *ом*.

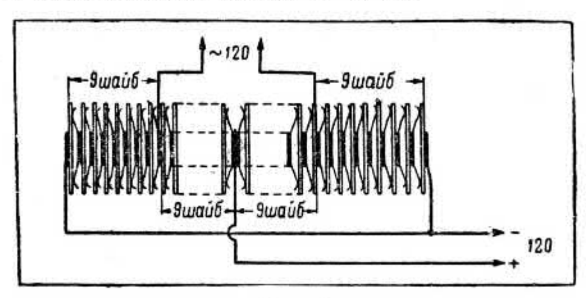


Рис. 4

Данные остальных деталей блока указаны на рис. 1.

Конденсаторы C_1 и C_2 должны быть рассчитаны на рабочее напряжение 150—300 *в*, а C_3 и C_4 — на 25 *в*.

Собранный выпрямительный блок не требует никакого налаживания. Необходимо лишь при помощи реостата R_2 точно отрегулировать напряжение накала. В целях предосторожности при первом включении блока в приемник надо полностью ввести реостат R_2 в цепь накала. Затем, включив вольтметр, надо при помощи реостата точно подогнать нужное напряжение накала (2 *в*). Когда нет вольтметра, то напряжение накала устанавливается по

громкости приема, т. е. вращением ручки реостата постепенно повышают ток накала до тех пор, пока не прекратится нарастание громкости приема. Затем надо ручку реостата слегка повернуть в обратную сторону и оставить ее в этом положении. Включается блок в сеть при помощи шнура с вилкой, присоединенного к зажимам первичной обмотки трансформатора, соответствующим напряжению сети.

Для перехода на питание от батарей надо отключить выпрямительный блок от приемника и подключить батареи.

Второй вариант

При невозможности достать селеновые столбики в качестве выпрямителя можно применить кенотрон 30Ц6С. В этом случае потребуется внести некоторые несложные изменения в схему приемника. Переделка сводится к переключению нитей накала его ламп соответственно рис. 5 и добавлению одной ламповой панельки, необходимой для быстрого переключения приемника на питание от сети и от батарей.

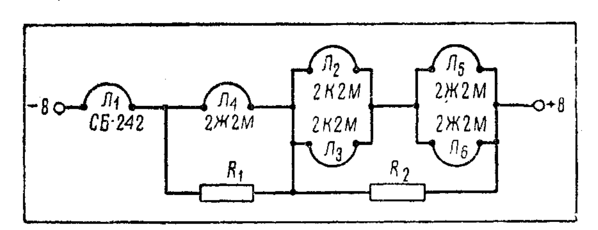


Рис. 5

Как видно из этого рисунка, нити ламп СБ-242 и 2Ж2М (предварительного усилителя низкой частоты) соединены между собой последовательно. Затем к ним подключены параллельно соединенные между собой нити двух ламп 2К2М (усилителей промежуточной частоты) и параллельно соединенные между собой нити обеих выходных ламп 2Ж2М.

Указанную здесь последовательность соединения нитей ламп надо обязательно соблюдать, так как в противном случае на сетках ламп изменится величина напряжения смещения и нарушится рабочий режим приемника.

Для облегчения переделки приводятся монтажные схемы цепей накала непеределанного (рис. 6) и переделанного (рис. 7) приемника «Родина». Переделку рекомендуется выполнять в такой последовательности.

Прежде всего необходимо отсоединить от шасси лепестки гнезд *2* у панелек ламп $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$, $Л_5$,

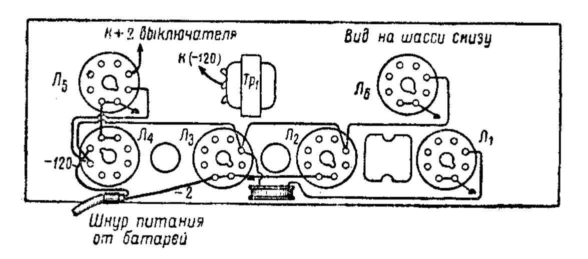


Рис. 6

$Л_5$, оставив заземленными только лепестки гнезд *1*. Все детали, соединенные с землею и подпаянные к лепесткам гнезд *2*, надо сразу же перепаять на лепестки гнезд *1*. Здесь трудно точно указать, какие именно это будут детали, так как монтажные схемы приемников разных выпусков могут несколько отличаться одна от другой.

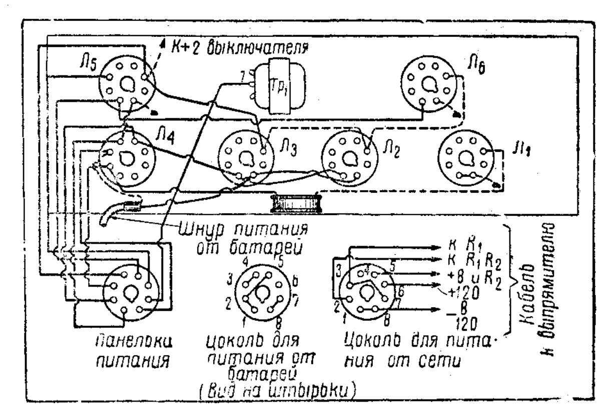


Рис. 7

Сопротивление R_6, являющееся нагрузкой диода в приемнике «Родина», надо перепаять с гнезда *7* лампы $Л_5$ на гнездо *2* лампы $Л_4$. В приемнике «Родина-47» таким нагрузочным сопротивлением является R_{12}; его надо перепаять с корпуса на гнездо *2* лампы $Л_4$. Освободив, таким образом, лепестки гнезд *2* панелек ламп $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$, $Л_5$ и $Л_6$, приступают к переключению цепи нитей накала соответственно рис. 5, руководствуясь одновременно монтажной схемой (рис. 7), на которой пунктирными линиями обозначены цепи, остающиеся без переделки (рис. 6), а сплошными линиями — новые соединения, которые необходимо выполнить. Далее необходимо гнезда панелек ламп $Л_5$ и $Л_4$ соединить с гнездами дополнительной панельки (панельки питания) и с точкой 7 междулампового трансформатора так, как указано на рис. 7. Эти соединения желательно выполнять разноцветными проводниками или же на концах проводников прикреплять бирки с соответствующими номерками. Иначе можно легко перепутать проводники.

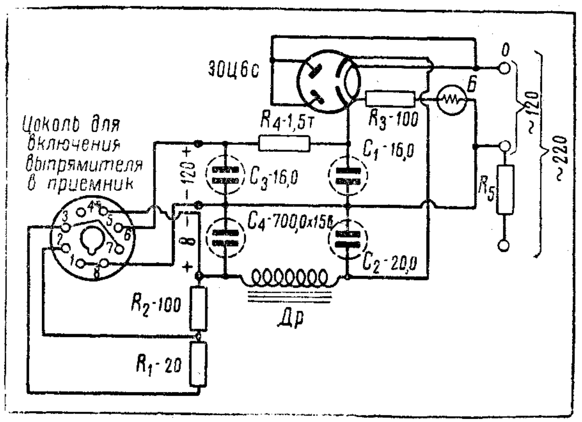


Рис. 8

Все эти восемь проводников свиваются в общий жгут, который обматывается изоляционной лентой и выводится наружу через отверстие в задней стенке шасси. Наружные концы жгута ровно обрезаются и затем припаиваются к соответствующим лепесткам гнезд ламповой панельки питания, кото-

рая монтируется на задней стенке шасси. Панелька служит для переключения приемника на питание от батарей и от сети. Переключение выполняется при помощи двух цоколей от перегоревших металлических ламп. У цоколя, используемого при питании приемника от батарей, штырьки замыкаются между собой так, как показано на рис. 7 внизу, слева. Второй такой же цоколь служит для включения в приемник кенотронного выпрямителя (при питании от сети). Его штырьки отдельными изолированными проводниками соединяются с выпрямителем (рис. 7 и 8).

Таким образом, при питании от батарей в панельку питания вставляется первый цоколь и затем к приемнику присоединяются батареи. При переходе же на питание от сети батареи отключаются от зажимов приемника и в панельку питания вместо первого цоколя вставляется цоколь, соединенный с кенотронным выпрямителем.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Принципиальная схема выпрямителя с кенотроном 30Ц6С изображена на рис. 8. Нижняя половина этого кенотрона служит для питания анодных цепей приемника, а верхняя — для питания нитей накала ламп. Выпрямитель не имеет силового трансформатора, что значительно упрощает его схему и конструкцию. Нить накала лампы 30Ц6С включается в сеть через барретор 0,3Б-17-35 и добавочное сопротивление R_3.

Выпрямленные напряжения сглаживаются фильтрами $C_1R_4C_3$ и C_2ДрC_4.

Данные деталей выпрямителя указаны на рис. 8.

Дроссель фильтра Др самодельный; сердечник его собран из железа Ш-20; сечение сердечника 5 *см²*. Катушка дросселя содержит 5 000 витков провода ПЭ 0,35. Омическое сопротивление ее равно 350 *ом*. При таком сопротивлении и данной нагрузке на выходе фильтра выпрямителя получается выпрямленное напряжение 8 *в*.

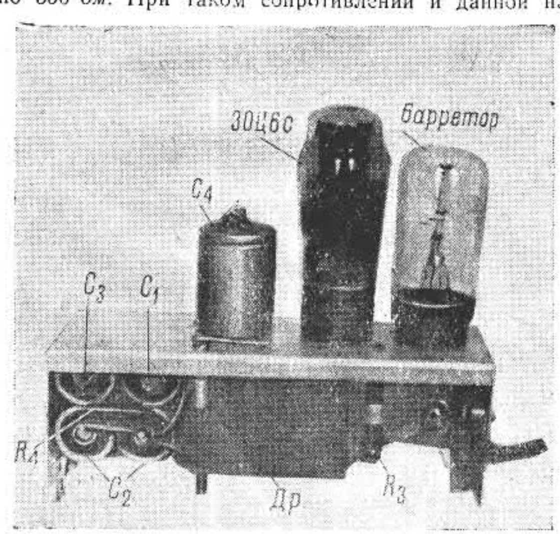


Рис. 9

Данные остальных деталей схемы следующие: R_3 должно быть проволочное в 100 *ом*, рассчитанное на мощность 30 *вт*.

Сопротивление R_4 в 1 500 *ом* может быть коксовое на 0,5 *вт*, R_1 — 20 *ом* и R_2 — 100 *ом*.

Конденсаторы электролитические C_1, C_2 и C_3 должны выдерживать напряжение 150—250 *в*, а C_4 — 10—15 *в*.

Величина емкости конденсатора C_4 может быть уменьшена до 300 *мкф*, но при этом будет прослушиваться слабый фон переменного тока.

Выпрямитель собирается на таком же шасси, как и выпрямитель 1-го варианта (рис. 2).

Конденсатор C_4, кенотрон 30Ц6С и барретор устанавливаются сверху шасси, а прочие детали выпрямителя и монтажные провода — внутри шасси (рис. 9).

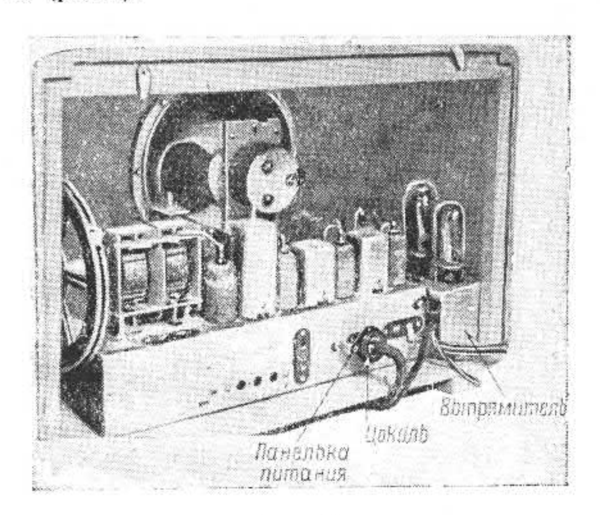


Рис. 10

Выходные провода фильтров выпрямителя напряжения (±120 *в* и ±8 *в*), а также концы балластных сопротивлений R_1 и R_2 подводятся к зажимам, установленным на гетинаксовой планке и имеющим контактные лепестки. К последним припаиваются концы кабеля питания, оканчивающегося цоколем. Выпрямитель включается в сеть при помощи шнура с вилкой. Выпрямительный блок устанавливается в ящике приемника (рис. 10).

НАЛАЖИВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

После сборки выпрямителя надо тщательно проверить правильность всех соединений, учитывая, что допущенная ошибка может привести к повреждению ламп приемника.

Перед включением выпрямителя в приемник надо точно подогнать напряжение накала до уровня 8 *в*. Практически это делается так. К клеммам —8 и +8 фильтра выпрямителя присоединяется проволочное сопротивление величиною 50 *ом* (таким сопротивлением обладает цепь нитей накала ламп приемника, соединенных по схеме рис. 5) и затем замеряется вольтметром напряжение на концах этого сопротивления. Если оно окажется больше 8 *в*, последовательно с дросселем Др следует включить дополнительное сопротивление. Если же это напряжение окажется меньше 8 *в*, то дополнительное сопротивление включается параллельно дросселю.

В том и другом случае величина сопротивления подбирается опытным путем. После того как напряжение накала будет точно установлено на уровне 8 *в*, можно цоколь кабеля питания выпрямителя вставить в гнезда панельки питания приемника

Детекторный приемник „Мотылек"

Детекторный приемник, краткое описание которого приводится ниже, легко может быть изготовлен даже малоподготовленным радиолюбителем.

Из принципиальной его схемы (рис. 1) видно, что этот приемник состоит только из вариометра, детектора и телефонной трубки.

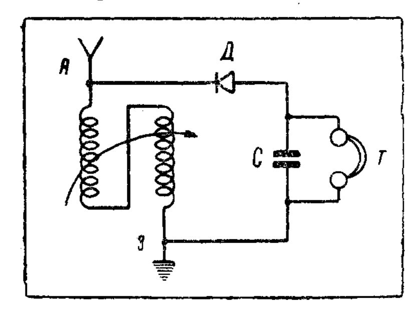


Рис. 1

Постоянный конденсатор *С* может обладать емкостью около 500—1 000 *пф.*

Вариометр состоит из двух катушек корзиночного типа. Каркасы катушек делаются из фанеры или плотного картона толщиною 1,5—3 *мм.* Размеры каркаса указаны на рис. 2. К концам каждого каркаса приклепываются заклепками из медной проволоки по две небольшие навески (петли).

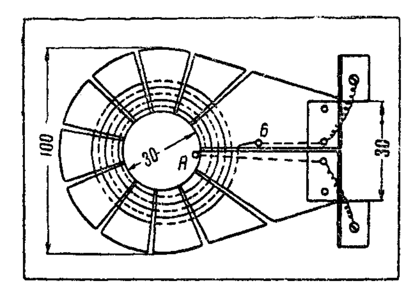


Рис. 2

При помощи этих навесок катушки крепятся к основанию приемника (рис. 4).

Намотка катушки производится так: конец проволоки пропускают через отверстие *А* в каркасе, прокалываемое шилом, и припаивают его к болтику, крепящему навески к основанию (дощечке) приемника. Затем наматывают катушку, последовательно пропуская проволоку то вниз, то вверх через прорези в каркасе. Число таких прорезей должно быть нечетное (7, 9 или 11). После намотки катушки второй конец провода ее обмотки пропускают в отверстие *Б* и припаивают к болтику, крепящему вторую навеску этой же катушки. Таким же точно способом наматывается вторая катушка и закрепляются ее концы.

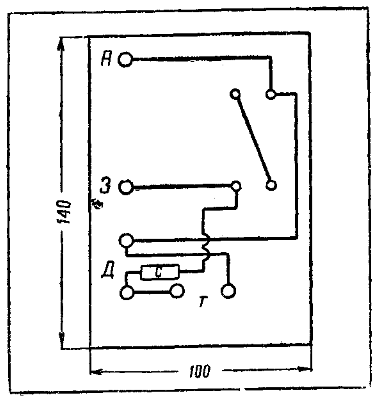


Рис. 3

При обычной радиолюбительской антенне длиною около 30 *м* для приема станций, работающих на волнах длиною от 300 до 800 *м,* необходимо намотать на каждую катушку по 40 витков провода ПЭ 0,4.

Для приема станций, работающих на волнах от 800 до 2 000 *м,* надо намотать на каждую катушку по 80—100 витков провода ПЭ 0,2. Можно для намотки катушек применять проволоку и большего диаметра, но тогда придется увеличить диаметр каркасов. До намотки катушек их каркасы надо пропарафинировать или покрыть лаком.

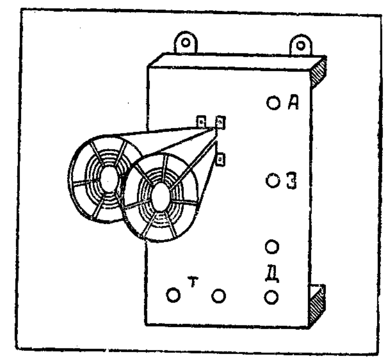


Рис. 4

Настраивается приемник на разные волны путем плавного сближения и удаления катушек вариометра. Для плавного перекрытия диапазона волн от 300 до 2 000 *м* можно иметь два комплекта катушек или два отдельных приемника.

Сборка приемника производится на фанерной дощечке прямоугольной формы толщиной 3—5 *мм* и размерами 100 × 140 *мм.*

Все соединительные проводники схемы располагаются на задней стороне дощечки. К противоположным ее краям прикрепляются деревянные бруски (рейки), предохраняющие монтаж приемника от соприкосновения со стеною. К верхнему брусочку мелкими гвоздиками прибиваются две петли для подвески приемника на стене. Монтажная схема изображена на рис. 3, общий вид приемника — на рис. 4.

И. Беляев

и затем проверить при помощи вольтметра напряжение на концах нити каждой лампы. Вольтметр присоединяется к штырькам *2* и *7* каждой лампы и должен показывать одинаковое напряжение, равное 2 *в.*

При необходимости барретор 0,3-Б-17-35 можно заменить проволочным сопротивлением в 250 *ом,* рассчитанным на ток 0,3 *а.*

Выпрямитель может быть включен и в сеть постоянного тока с напряжением 120 *в.*

При напряжении сети 220 *в* необходимо во входную цепь кенотрона последовательно включить сопротивление R_5 величиною 120 *ом* (рис. 8).

Когда переделанный указанным способом приемник питается от сети переменного или постоянного тока, заземляющий провод можно присоединять к нему только через слюдяной конденсатор емкостью около 50 000—100 000 *пф,* рассчитанный на рабочее напряжение не менее 500 *в.* Присоединять заземляющий провод непосредственно к приемнику нельзя. Батареи в этом случае также должны быть выключены.

Приемник «Родина», питаемый от такого выпрямителя, работает вполне удовлетворительно.

0-V-1 на пальчиковых лампах

А. Нефедов

(Лаборатория Центрального радиоклуба)

„Пальчиковые" лампы, выпускаемые нашей промышленностью, имеют небольшие размеры и довольно экономичны.

Первая любительская конструкция на „пальчиковых" лампах, публикуемая в нашем журнале, это—приемник с фиксированной настройкой, собранный по схеме 0-V-1 и служащий для приема местных радиостанций.

Приемник предназначен для начинающего радиолюбителя; но и для квалифицированного радиолюбителя эта конструкция довольно интересна: построив такой приемник, он хорошо познакомится с особенностями и режимами „пальчиковых" ламп.

Описываемый ниже приемник на «пальчиковых» лампах, собранный по схеме 0-V-1, прост в изготовлении и эксплоатации.

Приемник предназначен для приема местных радиостанций, и поэтому в нем применена фиксированная настройка на четыре наиболее громко слышимые радиостанции, работающие в диапазоне 200—2 000 *м*. Радиолюбитель, приступающий к постройке приемника, может, в зависимости от местных условий, уменьшить или увеличить число настроек. Мощные местные радиостанции принимаются на чувствительный громкоговоритель с громкостью, достаточной для небольшой комнаты. Для хорошей работы приемника необходимы наружная антенна и заземление.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1.

Первая лампа $Л_1$ 1К1П работает как сеточный детектор с обратной связью, которая регулируется переменным сопротивлением R_2, одновременно выполняющим роль регулятора громкости. Антенна подключается к управляющей сетке первой лампы через разделительный конденсатор C_1. В цепь управляющей сетки первой лампы включены две последовательно соединенные катушки L_2 и L_1, параллельно которым включен конденсатор C_2. При помощи переключателя $П_2$ катушка L_1 может замыкаться накоротко. Когда переключатель $П_2$ разомкнут, то при помощи переключателя $П_1$ к катушкам подключаются добавочные конденсаторы C_5, C_{11} и C_6, C_{12}, позволяющие настраиваться на радиовещательные станции, работающие в длинноволновом диапазоне.

Когда переключатель $П_2$ замкнут, приемник работает в диапазоне средних волн и переключатель $П_1$ подключает к катушке L_2 добавочные конденсаторы C_7, C_{13} и C_8, C_{14}, выбранные с таким расчетом, чтобы приемник мог работать в диапазоне средних волн. В описываемой конструкции емкости конденсаторов C_{11}, C_{12} и C_{13} выбраны такой величины, чтобы приемник мог настраиваться на московские радиостанции, работающие на волнах 1 724 *м*, 1 293 *м* (длинные волны) и 360,6 *м* (средние волны). Четвертое положение оставлено холостым для настройки на любую, хорошо слышимую в данном районе, радиостанцию.

Если радиолюбитель захочет перестроить приемник на другие радиостанции, то для этого придется подобрать емкости конденсаторов C_{11}, C_{12}, C_{13} и C_{14}. Точная подстройка приемника производится

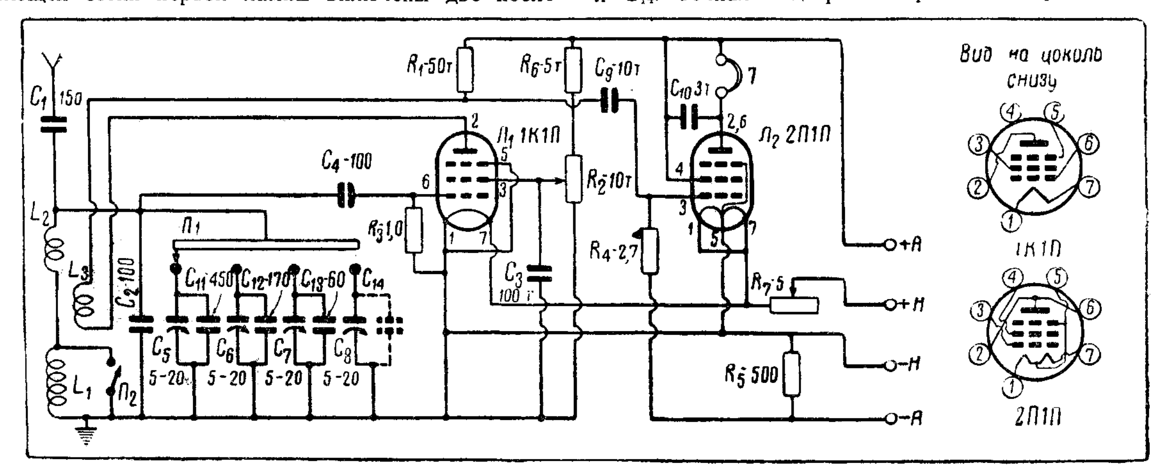


Рис. 1

полупеременными конденсаторами C_5, C_6, C_7, C_8. Для перевода приемника с фиксированной настройки на плавное перекрытие диапазона вместо конденсатора C_2 можно включить переменный конденсатор (с воздушным или твердым диэлектриком) с максимальной емкостью в 350—500 *пф.*

В анодную цепь первой лампы включена катушка обратной связи L_3, индуктивно связанная с катушками L_1 и L_2, и сопротивление R_1, которое служит анодной нагрузкой лампы. Напряжение звуковой частоты с анода первой лампы через переходный конденсатор C_9 подается на управляющую сетку второй лампы. Вторая лампа 2П1П является усилителем низкой частоты. В анодную цепь этой лампы включаются головные телефоны или громкоговоритель. Смещение на управляющую сетку выходной лампы подается за счет падения анодного напряжения на сопротивлении R_5.

Для питания цепи накала «пальчиковых» ламп необходимо напряжение 1,2 *в.* Свежие гальванические элементы дают напряжение 1,4—1,5 *в,* излишек напряжения гасится реостатом R_7. Для питания анодных цепей необходима батарея с напряжением 70—90 *в.*

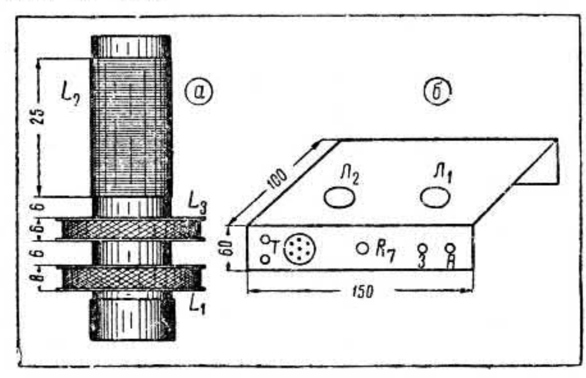


Рис. 3

ДЕТАЛИ

В приемнике применены самодельные катушки. Катушки размещаются на общем каркасе (рис. 2,*а*), в качестве которого использована бумажная охогничья гильза 16-го калибра (диаметр 17 *мм*). Катушки L_1 и L_3 наматываются «внавал» между картонными щечками (кольцами), посаженными на каркас.

Катушка L_1 имеет 210 витков провода ПЭШО 0,1—0,15, катушка L_3 — 80 витков того же провода. Катушка L_2 наматывается виток к витку проводом ПЭ 0,25—0,3 и имеет 80 витков. Все катушки наматываются в одном направлении.

Щечки, между которыми размещаются катушки L_1 и L_3, не приклеиваются к каркасу, так как при налаживании приемника приходится перемещать катушки по каркасу. Для того чтобы избежать произвольного смещения катушек, щечки должны плотно насаживаться на каркас и перемещаться по нему с большим трением.

В качестве переключателя $П_1$ и $П_2$ (рис. 3) используется одна плата на четыре положения от приемника СВД. Можно, конечно, применить переключатель другого типа, переделав его, как указано в статье Н. Борисова «Приемник для местного приема» (см. «Радио» № 2, 1949 г.). Реостат накала — фабричный или самодельный. Описание самодельного реостата накала приведено в № 7 нашего журнала за текущий год. Реостат можно заменить постоянным проволочным сопротивлением в 4—5 *ом,* которое замыкается накоротко, когда батарея накала несколько разрядится.

На место полупеременных конденсаторов C_5—C_8 можно поставить любые фабричные полупеременные конденсаторы соответствующей емкости. Описание самодельных полупеременных конденсаторов также приведено в указанной выше статье Н. Борисова.

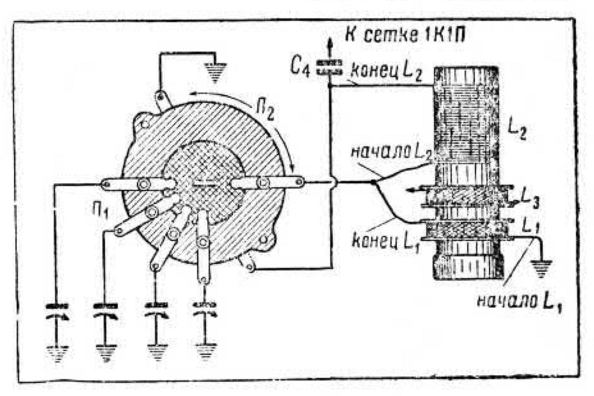


Рис. 3

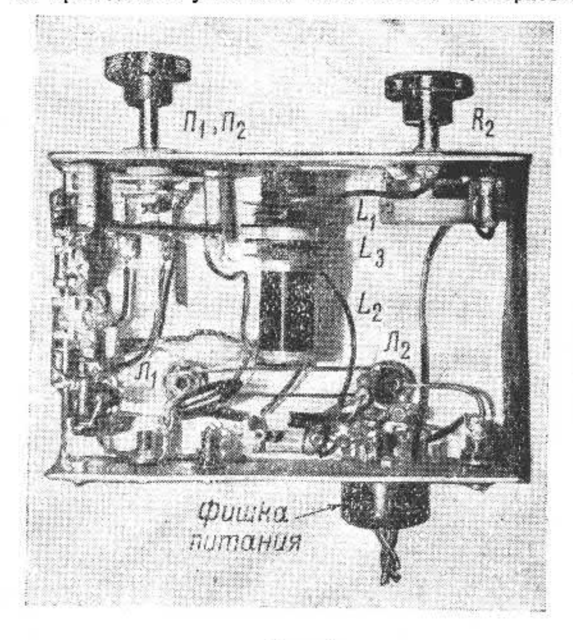


Рис. 4

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник собирается на шасси П-образной формы (рис. 2,*б*), изготовленном из алюминия или фанеры. Размеры шасси взяты из расчета, что приемник будет строить начинающий радиолюбитель, еще не искушенный в конструировании и монтаже радиоаппаратуры. Квалифицированный радиолюбитель может собрать описываемый приемник на шасси значительно меньшего размера.

После изготовления шасси и деталей можно приступать к монтажу приемника. Расположение деталей показано на рис. 4, 5 и 6. На задней стенке

шасси крепятся гнезда для включения антенны, заземления, громкоговорителя и реостат накала.

Рядом с гнездами громкоговорителя крепится ламповая панелька для подключения колодки питания, изготовляемая из цоколя перегоревшей лампы. Для этой цели удобнее всего использовать цоколь от малогабаритных ламп. Провод для шнура следует брать многожильный в изоляции. Провод лучше взять с многоцветной изоляцией; если он будет одноцветный, то на его концах нужно укрепить бирки из картона с надписью, к какой батарее должен быть подключен данный конец.

На передней стенке шасси крепятся переключатель $П_1П_2$, переменное сопротивление R_2 и катушка.

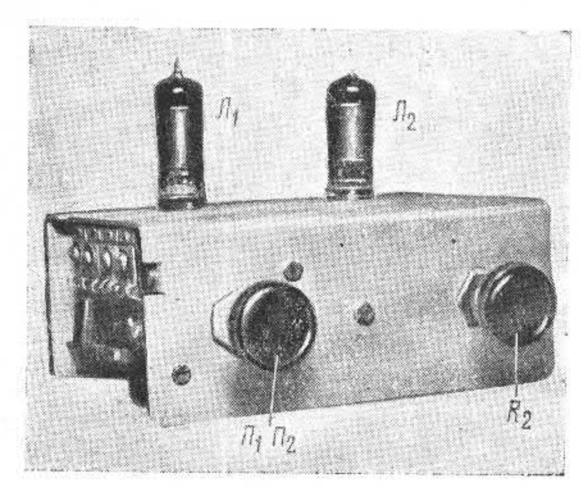


Рис. 5

Полупеременные конденсаторы собираются на текстолитовой планке, которая крепится сбоку шасси приемника (рис. 6). Для удобства подбора постоянных конденсаторов при настройке приемника на нужную радиостанцию под полупеременными конденсаторами укрепляется медный залуженный провод, к которому и припаиваются подбираемые постоянные конденсаторы.

НАЛАЖИВАНИЕ

Приемник очень прост по схеме и при правильной сборке начинает сразу работать. Налаживание приемника заключается в подборе режима ламп (сопротивления R_1, R_5, R_6), регулировке обратной связи и подстройке приемника на нужные радиостанции.

Быстрее всего подборку конденсаторов C_{11}—C_{14} можно осуществить следующим образом. Параллельно конденсатору C_2 присоединяется переменный конденсатор емкостью 400—500 *пф*, которым приемник настраивается на нужную радиостанцию. Далее по углу поворота роторных пластин этого конденсатора определяем примерную емкость постоянного конденсатора C_{11} — C_{14}. Отключаем переменный конденсатор и к полупеременным конденсаторам C_5—C_8, установленным на максимальную емкость, по очереди присоединяем постоянные конденсаторы. Точная настройка на радиостанцию осуществляется регулировкой полупеременного конденсатора.

Режим обратной связи подобран так, что при вращении ручки сопротивления R_2 связь не увеличивается до возникновения собственных колебаний, а находится вблизи порога генерации; достигается это регулировкой расстояния между катушкой обратной связи L_3 и контурными катушками L_1, L_2, а также уменьшением или увеличением числа вит-

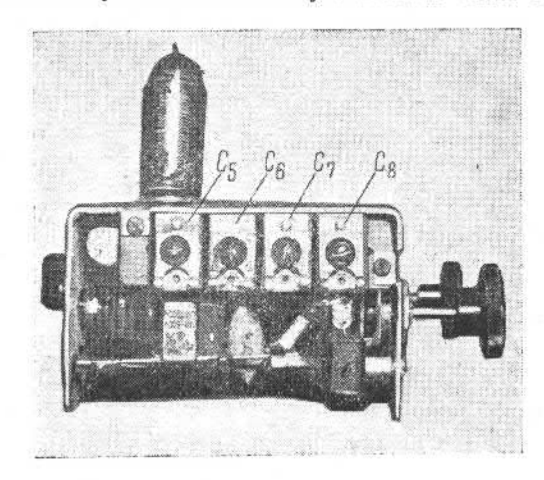


Рис. 6

ков в катушке L_3. Если обратная связь не возникает, надо поменять местами отводы от катушки L_3.

Тщательно смонтированный и хорошо настроенный приемник дает громкий и неискаженный прием местных радиостанций.

О КАЧЕСТВАХ МОТОРЧИКОВ СМ-46

Синхронные моторчики типа СМ-46, выпускаемые Ленинградским заводом, имеют очень красивый внешний вид и в этом отношении выгодно отличаются от подобных моторчиков других заводов.

К сожалению, этот моторчик обладает очень существенным недостатком: при проигрывании граммпластинок он создает в динамике гудение, особенно заметное при большом усилении. Гудение это нарастает и спадает при каждом обороте ротора.

Причина этого неприятного явления заключается в недостаточно точной обработке и сборке статора и ротора моторчика. Если перевернуть моторчик диском вниз и начать вращать его основание, то отчетливо видно биение ротора в радиальном направлении.

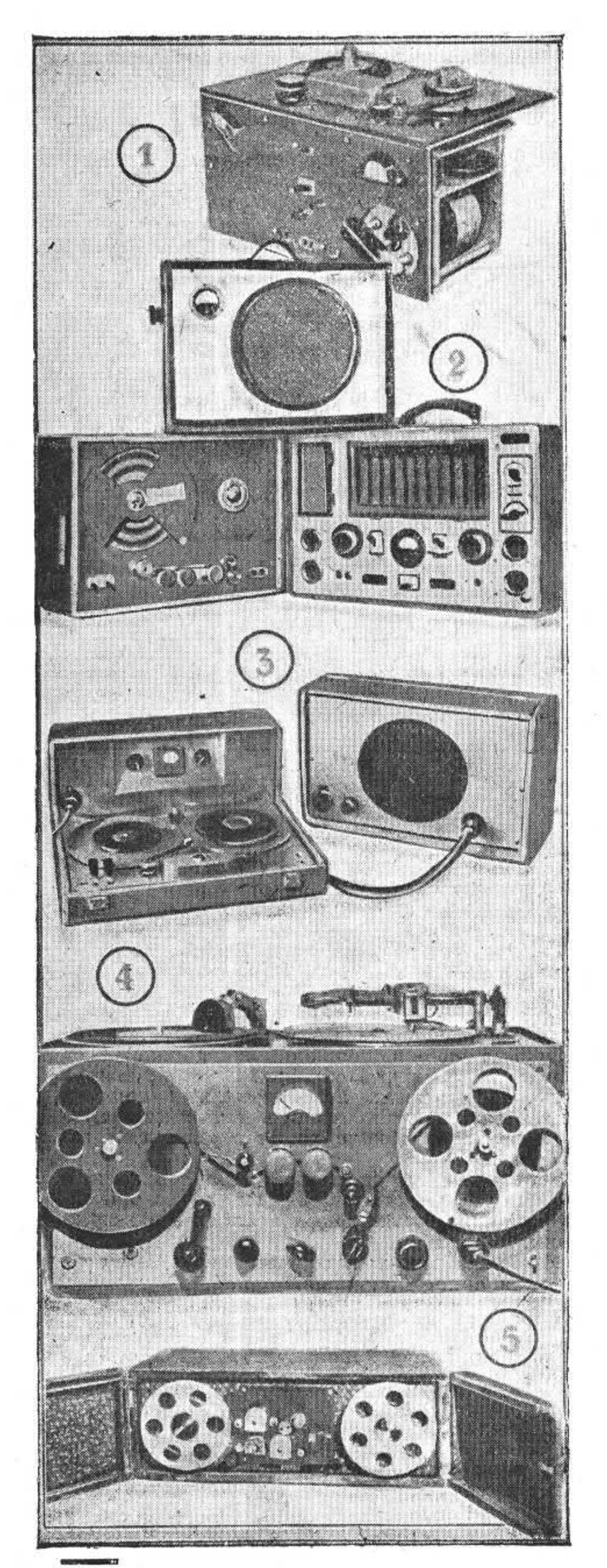
Установив моторчик в нормальное положение и сообщив диску несколько оборотов, можно отчетливо наблюдать биение ротора в аксиальном направлении.

Изменения ширины воздушного зазора между ротором и статором вызывают колебания величины магнитного потока в течение одного оборота ротора, а возникающие вибрации диска передаются игле адаптера.

Завод должен устранить этот недостаток. Тогда моторчики СМ-46 действительно будут лучшими из числа имеющихся у нас.

Любителям, которые уже приобрели моторчики СМ-46, рекомендуется наложить на верхнюю сторону диска круглую резиновую прокладку, которая будет несколько ослаблять влияние вибраций.

Ю. Макаров



Любительские аппараты звукозаписи

На 8-ю Всесоюзную заочную радиовыставку было прислано 35 описаний различных звукозаписывающих аппаратов, сделанных радиолюбителями. По сравнению с предыдущими выставками это наибольшее количество в данном разделе аппаратуры, что говорит о растущей популярности любительской звукозаписи.

Как и следовало ожидать, большинство аппаратов (23) построено по магнитной системе и лишь 12 являются аппаратами или узлами аппаратов механической записи.

Аппараты магнитной записи обеспечивают в любительских условиях лучшее или в крайнем случае такое же качество звучания, что и аппараты механической записи, но при этом они значительно проще в изготовлении. Большим преимуществом магнитофонов является также ничтожная изнашиваемость записи (пленка допускает тысячи проигрываний без ухудшения качества) и возможность повторно использовать пленку путем стирания старой записи.

Несмотря на довольно значительное количество звукозаписывающих аппаратов, представленных на заочную выставку в этом году, жюри выставки не сочло возможным присудить какому-нибудь экспонату 1-й приз.

2-й и 3-й призы решено было разделить между лауреатами прошлогодней выставки тт. Мызниковым и Божко (Симферополь).

На рис. 1 показан экспонат т. Мызникова. Это небольшой переносный магнитофон для репортажной работы. Для движения пленки в нем используется пружинный механизм от аппарата Морзе. Поэтому аппарат очень экономичен по питанию. Источники тока нужны только для усилителя. Вся установка по размеру меньше патефонного чемодана, легко переносится одним человеком и позволяет производить запись на ходу.

Магнитофон т. Божко (рис. 2) является полустационарным аппаратом, собранным в трех упаковках. Ходовый механизм построен на одном асинхронном моторе мощностью 30 *вт*. Скорость пленки 456 *мм/сек*. Режим записи высокочастотный. Конструкция аппарата хорошо продумана и отлично выполнена.

На выставке демонстрировался магнитофон, сделанный т. Керножицким (Гомель), отличающийся весьма малыми размерами (рис. 3). Это так же, как и аппарат Мызникова, репортажная, легко переносимая установка, но, в отличие от нее, с полным питанием от сети переменного тока. В основном установка рассчитана на запись речи.

За магнитофон и приемник с автоматическим управлением т. Керножицкому присужден 3-й приз.

Интересный пример «содружества» магнитной и механической систем звукозаписи мы видим в установке, сделанной т. Платоновым (Красноярск) (рис. 4). В ней два аппарата — один для магнитной записи, другой — для записи на диск. Тут же расположен и проигрыватель граммпластинок. В результате установка позволяет производить: запись на магнитную пленку, запись на целлулоидный диск, воспроизведение граммпластинок и собствен-

ных записей на диск, воспроизведение записей с магнитной пленки, перепись с магнитной пленки на диски. Последняя операция сулит большие выгоды. На магнитную пленку производится запись репетиций, проб, отработка лучшего варианта исполнения (запись с микрофона). После этого можно отобрать нужную запись, смонтировать ее (путем вырезания отдельных кусков пленки и склеивания их) и за один раз переписать на диск. Этим достигается высокое качество записи, а также большая экономия дисков, так как обычно из-за неизбежных ошибок в записи любитель тратит на «пробы» 3—4 диска.

Тов. Платонову за его аппарат присужден 4-й приз.

Далее следует сказать об отмеченном 5-м призом усовершенствованном аппарате типа МАГ-2А, изготовленном т. Смоленским — г. Ленинград (рис. 5).

Использовав в основном конструкцию, описанную в журнале «Радио», т. Смоленский ввел в нее устройство для обратной перемотки пленки мотором. Как известно, в заводском МАГ-2А эта перемотка производится вручную, что является крупным недостатком этого аппарата.

Вне конкурса на выставке демонстрировался магнитофон т. Байкузова (Москва), приведенный на рис. 6. Тов. Байкузов построил аппарат, допускающий изменение скорости в весьма широких пределах (от 65 до 456 *мм/сек*). Это позволило ему провести много полезных экспериментов.

В разделе механической звукозаписи почти все аппараты предназначены для записи на диск. Запись на бесконечную ленту используется лишь в двух экспонатах. Видимо, подобная система окончательно устарела и не выдерживает сравнения с магнитной записью.

Третий приз присужден т. Можаеву (Саратов) за полустационарный аппарат для записи на целлулоидные диски, смонтированный в одном чемодане с усилителем и динамиком (рис. 7 и 7, *а*).

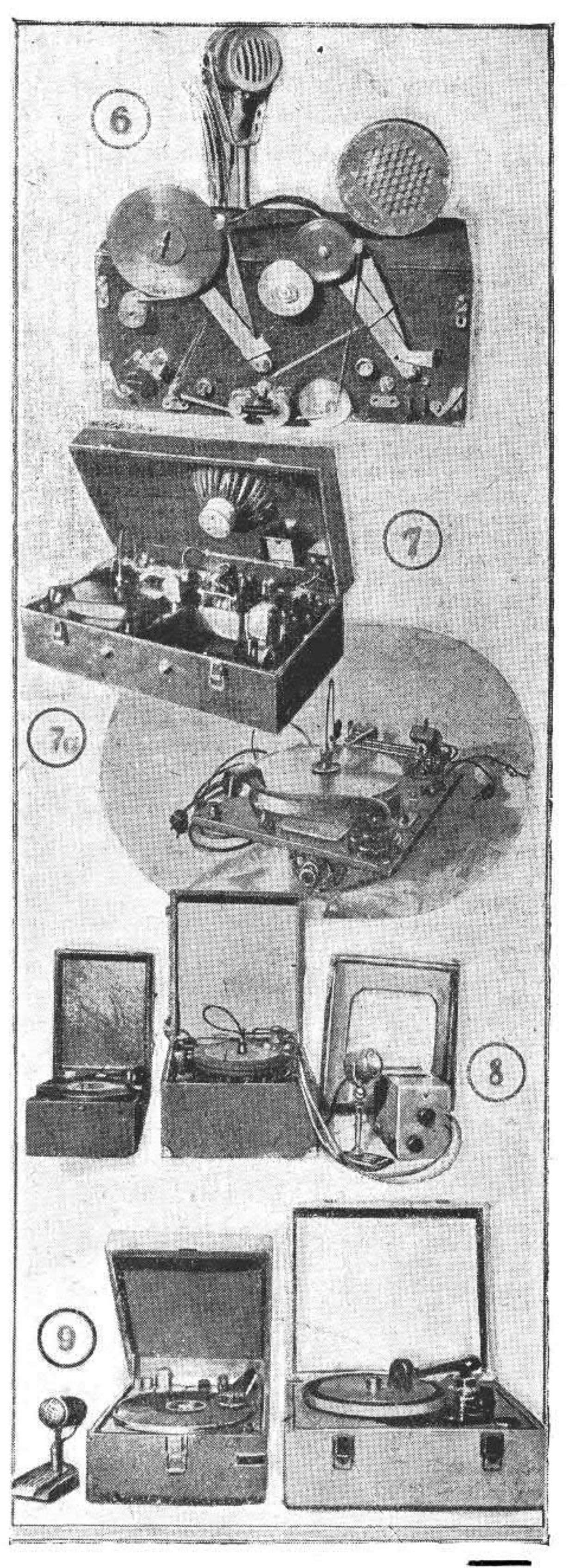
Во время испытаний на выставке аппарат т. Можаева показал хорошее качество звучания записи. За подобные же конструкции, но смонтированные в нескольких упаковках, присуждены пятые призы т. Луковникову — г. Рига (рис. 8) и т. Козлову — г. Ленинград (рис. 9).

В записи на диск любителей попрежнему привлекает легкость воспроизведения — на любом патефоне или электропроигрывателе. Магнитофон в этом отношении менее удобен. Воспроизвести магнитную запись может только владелец магнитофона.

Отрадно отметить общий рост технического уровня любительской работы за время, прошедшее с прошлогодней выставки. Особенно это заметно на аппаратах магнитной звукозаписи. Большинство аппаратов использует теперь высокочастотные режимы записи и стирания, что обеспечивает значительное повышение качества звучания. Нет той несогласованности в скоростях пленки, какая была на прошлой выставке. Почти все экспонаты имеют скорости 180 *мм/сек* или 456 *мм/сек*.

Участниками проходившей на выставке конференции конструкторов-любителей был поднят вопрос о введении дополнительной «любительской скорости», занимающей среднее положение между 180 и 456 *мм/сек*. Мотивировалось это тем, что ско-

(Окончание см. на стр. 29)



Приемник М-648

С. Вениамином

Выпущенный Московским радиозаводом им. Красина Министерства местной промышленности РСФСР радиоприемник М-648 (разработка лаборатории завода) — супергетеродин второго класса — рассчитан на питание от сети переменного тока 110, 127, 220 *в*. Приемник имеет пять диапазонов: длинные волны, средние волны, основной коротковолновый и два растянутых коротковолновых диапазона — 25 *м* и 19 *м*.

Оформление приемника горизонтальное; ящик отделан ценными породами дерева и полирован (см. рис. 1 и рис. в заголовке).

Большая светящаяся шкала, градуированная в килогерцах с названиями радиостанций (городов) Советского Союза, занимает правую половину лицевой стороны ящика. В верхней части шкалы расположен индикатор настройки (лампа 6Е5). Под шкалой размещены ручки управления приемником. Левая ручка — регулятор громкости с выключателем сети, вторая — регулятор тембра, третья — настройка и, наконец, четвертая — крайняя правая — переключатель диапазонов.

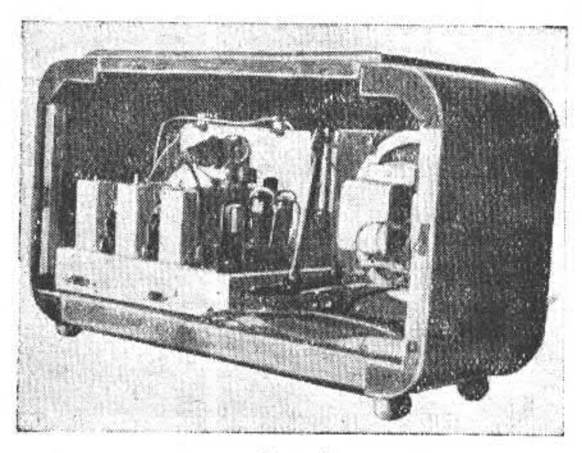


Рис. 1

Для указания диапазона, на котором работает в данный момент приемник, в нижнем правом углу шкалы имеется окошко, за которым перемещаются светящиеся надписи с наименованием диапазонов. Левая половина лицевой стороны ящика, где помещается динамик, затянута шелковой декоративной тканью.

Присоединение антенны, земли и адаптера производится с задней стороны приемника. Гнезда для включения адаптера автоматические: включение вилки шнура адаптера в гнезда прекращает работу высокочастотной части приемника.

Переключение приемника на различные напряжения сети осуществляется перемещением колодки на крышке силового трансформатора, согласно надписям и направлениям стрелки на колодочке.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Приемник М-648 работает на лампах: 6А8 — преобразователь частоты, 6К7 (можно заменить 6К9М) — усилитель промежуточной частоты, 6Х6 — детектор и АРЧ, 6Ж7 — первый каскад усилителя низкой частоты, 6Ф6 — выходная лампа усилителя низкой частоты, 5Ц4С — кенотрон, 6Е5 — оптический индикатор настройки (рис. 2).

Принципиальная схема приемника М-648 в своих подробностях отличается от схемы приемника «Салют», выпускавшегося ранее заводом им. Красина. Например, совсем иначе построена работа АРЧ.

К особенностям приемника М-648 относится также применение меньшего, чем обычно принято, сопротивления нагрузки детектора (R_7 и R_{17}). Применение нагрузки детекторного диода, не превышающей величины 0,25 *мгом* (обычно это сопротивление берут равным 0,5 *мгом*), уменьшает нелинейные искажения, сопровождающие процесс детектирования; это особенно заметно при глубокой модуляции и при приеме местных радиостанций.

В отличие от супергетеродинов 2-го класса, выпускаемых нашей промышленностью, усилитель низкой частоты приемника М-648 дает очень большое усиление (чувствительность адаптерного входа не ниже 100 *мв*), что дает возможность пользоваться для проигрывания граммофонных пластинок электромагнитным адаптером. Обычная чувствительность адаптерного входа приемников 2-го класса — 250 *мв*, в то время как электромагнитный звукосниматель редко дает напряжение выше 0,1 *в*. В остальном схема М-648 является типовой и не нуждается в каких-либо дополнительных пояснениях. Все важнейшие параметры приемника указаны в таблице.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

Большинство деталей и узлов, применяемых в приемнике М-648, в настоящее время можно считать нормализованными. Поэтому мы не останавли-

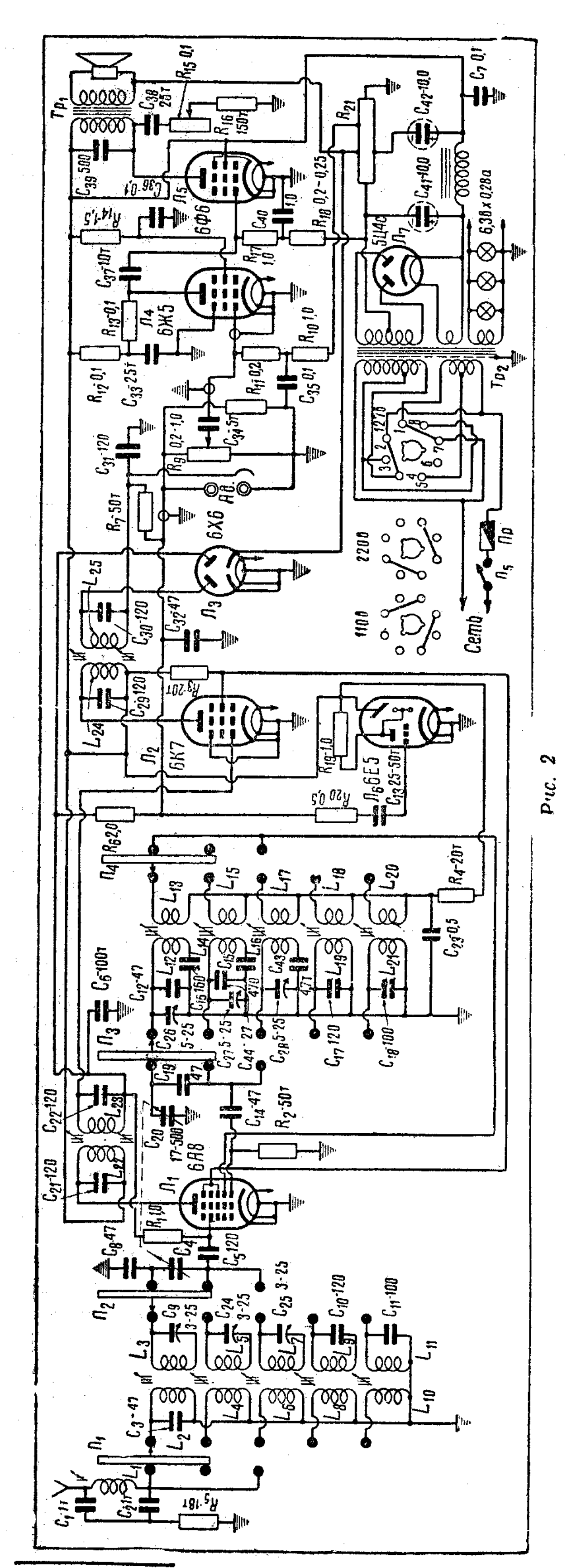


Рис. 2

ваемся на описании трансформаторов промежуточной частоты, конструкции блока переменных конденсаторов, силового трансформатора. Приводим только данные катушек приемника (рис. 3).

Антенный фильтр, применяемый в приемнике, обладает большой добротностью и крутой резонансной кривой, что дает очень большое ослабление сигнала промежуточной частоты.

Антенная катушка диапазонов длинных и средних волн — оригинальной конструкции. Катушка (вернее, комплект катушек) заключена в обычный экран прямоугольного сечения, какой применяется для трансформаторов промежуточной частоты.

Так как по схеме приемника на каждом диапазоне работает самостоятельный комплект контурных катушек, помещение контуров длинных и средних волн в общий экран вызвало бы «отсос» на каких-то частотах, т. е. неработающий контур на резонансных частотах отбирал бы часть энергии от рабочей катушки, вызывая в некоторых точках шкалы расстройку сопряжения контуров—входного контура и гетеродина, и понижал бы в этих точках чувствительность приемника. В целях уменьшения влияния неработающего контура на действующий, между комплектами контурных катушек диапазонов длинных и средних волн введен поперечный экран.

Применяемая экранировка входного контура (антенной катушки длинноволнового и средневолнового диапазонов) полностью ликвидирует взаимное влияние контуров и по сравнению с катушкой «открытого» типа (т. е. без наружного экрана), значительно снижает уровень шумов и помех.

Первоначальная настройка контуров длинных и средних волн производится магнетитовыми сердечниками и подстроечными конденсаторами.

Катушки контуров гетеродина диапазонов длинных и средних волн также помещены в прямоугольный экран, причем влияние обоих контуров друг на друга сведено к минимуму.

В результате принятых мер удалось получить в указанных диапазонах очень хорошее сопряжение по всей шкале, так что чувствительность приемника при прохождении всей шкалы диапазона колеблется не более чем на ± 20 процентов.

Катушки коротковолновых диапазонов как антенные, так и гетеродинные, выполнены на цилиндрах, изготовленных из бакелизированной бумаги.

Подстройка контуров основного коротковолнового диапазона производится и магнетитовыми сердечниками и подстроечными конденсаторами, что совместно с применением сопрягающего конденсатора в контуре гетеродина ($C_{43} = 4\,700$ *пф*) дает очень хорошее сопряжение контуров по всей шкале.

Подстройка контуров растянутых коротковолновых диапазонов осуществляется магнетитовыми сердечниками. Конструкция переключателя диапазонов сравнительно с конструкцией переключателя, изготовлявшегося ранее заводом им. Красина, значительно усилена применением боковых планок корытообразного сечения.

Конструкция подшкальника очень жесткая и выполнена таким образом, что посредством только двух лампочек достигается очень мягкое и равномерное освещение шкалы.

Особо следует отметить, что применяемый в приемнике М-648 типовой динамик 2ГДП3 значительно улучшен.

За счет уменьшения зазора значительно увеличена магнитная индукция в зазоре, за счет изменения электрических данных и конструкции звуковой катушки улучшена кривая импеданса и расширена

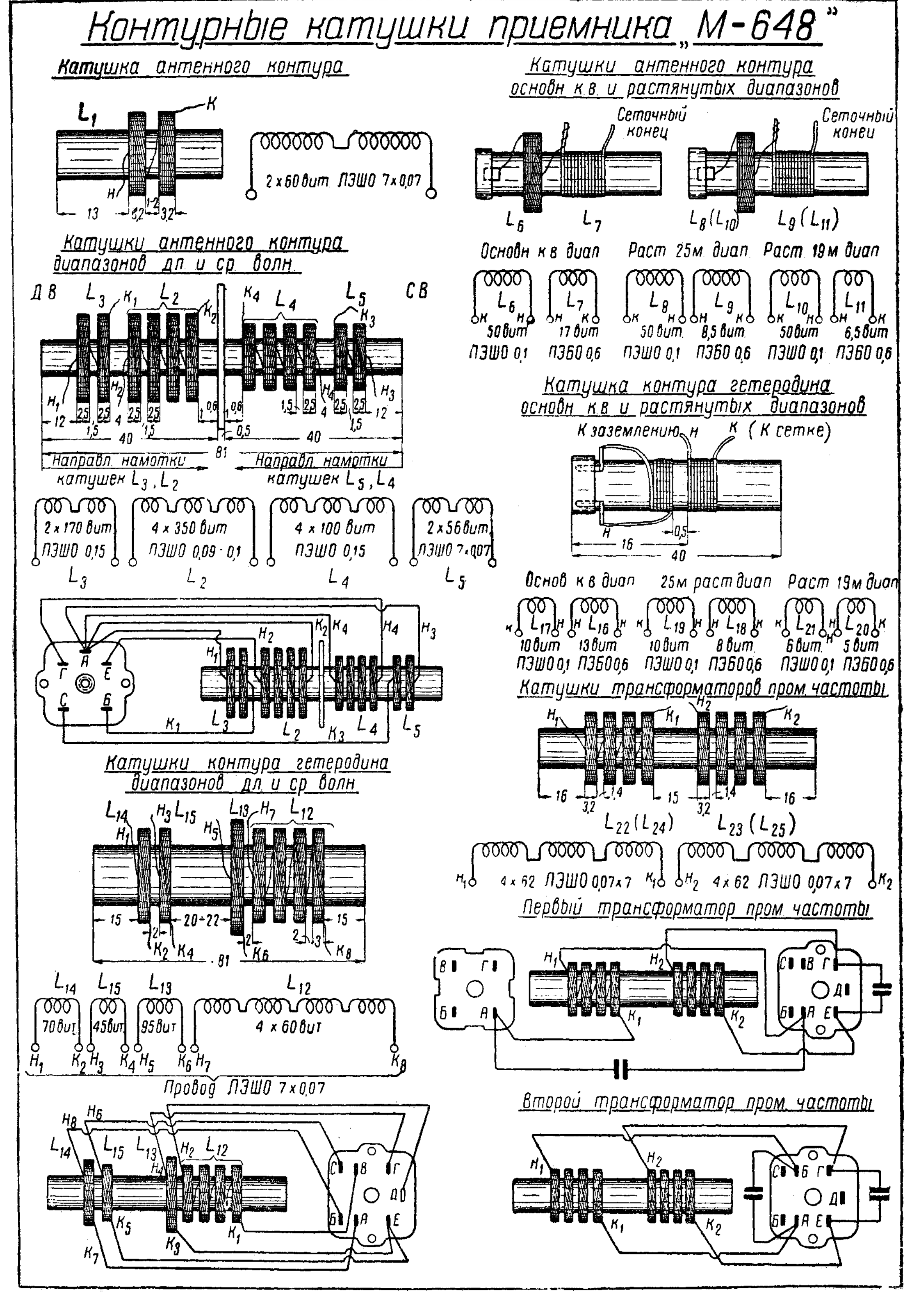

Контурные катушки приемника „М-648"
Катушка антенного контура
2 x 60 вит ЛЭШО 7 x 0,07
Катушки антенного контура основн. к.в. и растянутых диапазонов
Сеточный конец
Основн к в диап
Раст 25м диап
Раст 19м диап
50 вит ПЭШО 0,1
17 вит ПЭБО 0,6
50 вит ПЭШО 0,1
8,5 вит ПЭБО 0,6
50 вит ПЭШО 0,1
6,5 вит ПЭБО 0,6
Катушки антенного контура диапазонов дл. и ср. волн
Д В
С В
Направл. намотки катушек L_3, L_2
Направл. намотки катушек L_5, L_4
2 x 170 вит ПЭШО 0,15
4 x 350 вит ПЭШО 0,09 - 0,1
4 x 100 вит ПЭШО 0,15
2 x 56 вит ЛЭШО 7 x 0,07
Катушка контура гетеродина основн. к.в. и растянутых диапазонов
К заземлению
К (К сетке)
Основ к в диап
25м раст диап
Раст 19м диап
10 вит ПЭШО 0,1
13 вит ПЭБО 0,6
10 вит ПЭШО 0,1
8 вит ПЭБО 0,6
6 вит ПЭШО 0,1
5 вит ПЭБО 0,6
Катушки трансформаторов пром. частоты
4 x 62 ЛЭШО 0,07 x 7
4 x 62 ЛЭШО 0,07 x 7
Катушки контура гетеродина диапазонов дл. и ср. волн
70 вит
45 вит
95 вит
4 x 60 вит
Провод ЛЭШО 7 x 0,07
Первый трансформатор пром. частоты
Второй трансформатор пром. частоты

Рис. 3

полоса пропускания. Конструктивно изменены диффузор и центрирующая шайба, в результате чего повысилась отдача (среднее звуковое давление в полосе воспроизводимых частот при подаче мощности 0,1 *вт* превышает 3 бара), улучшилась частотная характеристика, снизился коэфициент нелинейных искажений.

В заключение следует отметить, что параметры приемников М-648 несколько лучше заданных по техническим условиям, что позволяет несколько компенсировать влияние таких факторов, как неоднородность ламп, нестойкость сопротивлений и конденсаторов и т. д.

Таблица

Наименование параметра	Единица измерения	Норма по техническим условиям
Потребляемая от сети мощность	*вт*	75
Диапазон принимаемых частот:		
длинные волны	*кгц*	150—410
средние „	„	525—1 500
короткие „	*мггц*	4—12,3
кор. растян. 25 *м*	„	11,5—12,4
„ „ 19 „	„	15—16,1
Максимальная чувствительность на диапазонах:		
длинные волны	*мкв*	200
средние „	„	150
короткие „	„	300
растянутые 25 *м*	„	300
„ 19 *м*	„	300
Чувствительность адаптерного входа при номинальной мощности	*мкв*	150
Избирательность при расстройке на ± 10 *кгц*		
на = 250 *кгц*	*дб*	26
„ = 1 000 „	„	26
Номинальная выходная мощность	*вт*	1,5
Акустический коэфициент нелинейных искажений при номинальной мощности	%	10

От редакции

Приемник М-648 завода им. Красина является вполне современным супергетеродином 2-го класса. К недостаткам приемника следует отнести применение лампы 6А8, которая в настоящее время нашей промышленностью не выпускается.

Другим недостатком приемника М-648 является то, что в его схеме не предусмотрена компенсация кажущихся частотных искажений при наименьшей громкости. Это особенно заметно во время приема местных станций, когда из-за большого усиления по низкой частоте приходится слушать передачи с едва введенным регулятором громкости.

Любительские аппараты звукозаписи

(Окончание. См. стр. 24)

рость 180 *мм/сек* не позволяет вести высококачественные художественные записи, особенно музыкальные, а скорость 456 *мм/сек* требует слишком большого для любителей расхода пленки.

Нам кажется, что необходимость введения новой скорости является дискуссионной и требует проведения в этом направлении ряда опытов. Во всяком случае, пока следует рекомендовать строить любой аппарат так, чтобы он обязательно допускал работу на скорости 456 *мм/сек*, так как на этой скорости в любительских условиях несомненно можно получить запись хорошего качества.

Ходовые механизмы в представленных магнитофонах, как правило, одномоторные, что вполне оправдано для любительских конструкций. В большинстве аппаратов осуществлена обратная ускоренная перемотка пленки от того же мотора.

Следует указать на один почти общий недостаток любительских магнитофонов — их плохую частотную характеристику. Почти во всех представленных на выставку аппаратах не используются те возможности в отношении частотной характеристики, которые предоставляет магнитная запись. Это объясняется тем, что в магнитной записи очень важную роль играет взаимная коррекция частотных искажений, вносимых отдельными звеньями. Совершенно необходимо, чтобы аппаратура имела определенные частотные характеристики записи и воспроизведения (см. статью И. Ржановича в «Радио» № 12 за 1948 год).

Авторы большинства конструкций, однако, не приняли во внимание это обстоятельство.

Работа любителей в области магнитной записи фактически только началась. Перспективы ее велики. Местные радиоклубы должны оказывать любителям всяческую помощь и содействие, в частности, обеспечить снабжение их магнитной пленкой и головками. Тогда на следующей заочной выставке мы увидим еще больше новых и интересных конструкций магнитофонов.

В. Корольков

ПОПРАВКА

В № 6 на стр. 63 в вопросе: как подсчитать мощность ошибочно указана лампа 6Л6, следует читать 6Ф6. Соответственно, мощность, потребляемая на накал ламп, равна — 6,3 · 1,6 = 10,1 в-а.

В № 7 на стр. 62 в левой колонке в формуле $C_{мкф}$ в числителе напечатано 100 000, следует читать 1 000 000.

Схемы преобразовательных каскадов

Е. Левитин

В статье «Преобразовательные каскады» (см. «Радио» № 6) были рассмотрены некоторые наиболее употребительные схемы гетеродинов, применяемые в преобразовательных каскадах радиовещательных приемников. В настоящей статье дается краткий обзор практических схем преобразовательных каскадов. В качестве примеров взяты схемы, применяемые в аппаратуре промышленного выпуска. Эти схемы обладают наибольшей практической ценностью, так как они проверены на массовом выпуске. Основное внимание уделено гетеродинной части, как наиболее существенной для работы преобразователя.

ОДНОЛАМПОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КАСКАД

Лампа 6А8 широко применялась в качестве преобразователя в радиовещательных приемниках в предвоенные годы. К числу ее достоинств относится сравнительно высокая крутизна преобразования $S_{пр}$, а следовательно, большое усиление преобразовательного каскада и простота его налаживания. Основные недостатки — малое внутреннее сопротивление, наличие нежелательной связи между цепями гетеродинной и управляющей сетки, сильная зависимость частоты гетеродина от изменения напряжения на управляющей сетке. Наиболее заметно эти недостатки лампы 6А8 ощущаются на коротких волнах, где они затрудняют получение устойчивого усиления. На длинных и средних волнах лампа работает достаточно хорошо. Простота налаживания схем с этой лампой обусловливает ее применение в ряде случаев и в настоящее время.

Простейшая схема преобразовательного каскада с лампой 6А8 приведена на рис. 1. Здесь L_1C_1 — входной контур, связанный индуктивно с антенной и настраиваемый на частоту принимаемого сигнала. Через этот контур сигнал поступает на управляющую (приемную) сетку лампы 6А8. Гетеродинная часть работает по схеме с контуром в цепи сетки и с индуктивной обратной связью L_2C_2 — контур гетеродина, L_5 — катушка обратной связи в цепи анода гетеродина, C_4—сопрягающий конденсатор, C_5 и R_1 — емкость и сопротивление в цепи гридлика, R_2 и R_3 — сопротивления, понижающие напряжение на экранной сетке и на аноде гетеродина, C_6 и C_7— шунтирующие емкости в тех же цепях; L_3C_3 — контур в цепи анода 6А8, настроенный на промежуточную частоту.

Частота настройки контура L_2C_2 должна всегда отличаться от частоты настройки контура L_1C_1 на величину, равную промежуточной частоте $F_{пр}$. Частота гетеродина $f_г$ выбирается обычно более высокой, чем частота принимаемого сигнала f_c, т. е. $f_г = f_c + F_{пр}$. Тогда перекрытие контура гетеродина должно быть меньше, чем перекрытие входного контура. Для этого в контур L_2C_2 последовательно с конденсатором настройки C_2 и параллельно ему вводятся емкости C_4 и C_8. Точные значения емкостей C_4 и C_8 определяются с помощью специального расчета *. Зависимость величины емкости C_4

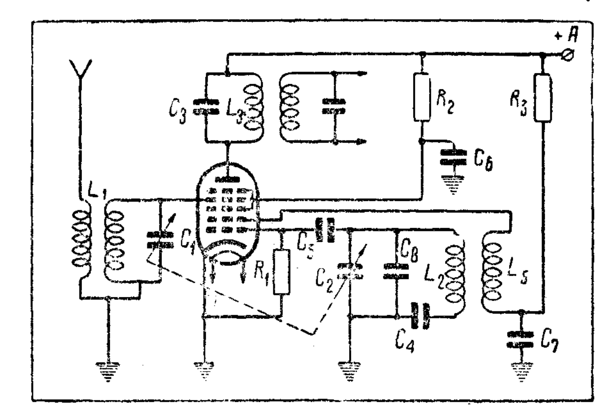


Рис. 1

от диапазона принимаемых частот очевидна: чем ниже частота принимаемых колебаний, тем меньше значение емкости сопрягающего конденсатора, и, наоборот, чем выше принимаемая частота, тем больше величина этой емкости. Поэтому в многодиапазонном приемнике наименьшую емкость сопрягающий конденсатор будет иметь на длинноволновом диапазоне, несколько большую — на средневолновом и наибольшую — на коротковолновом. В некоторых случаях на коротких волнах емкость C_4 не вводится вообще и удовлетворительное сопряжение достигается без нее.

В таком виде схема преобразовательного каскада осуществлена в ряде типов радиовещательных приемников. Одна из подобных практических схем приведена на рис. 2. Здесь для каждого поддиапазона в гетеродинной части имеется отдельная пара катушек, а для диапазонов длинных и сред-

* Принцип расчета элементов сопряжения контуров гетеродина описан в № 10 журнала «Радио» за 1947 год, а также в ряде учебников по радиоприемным устройствам.

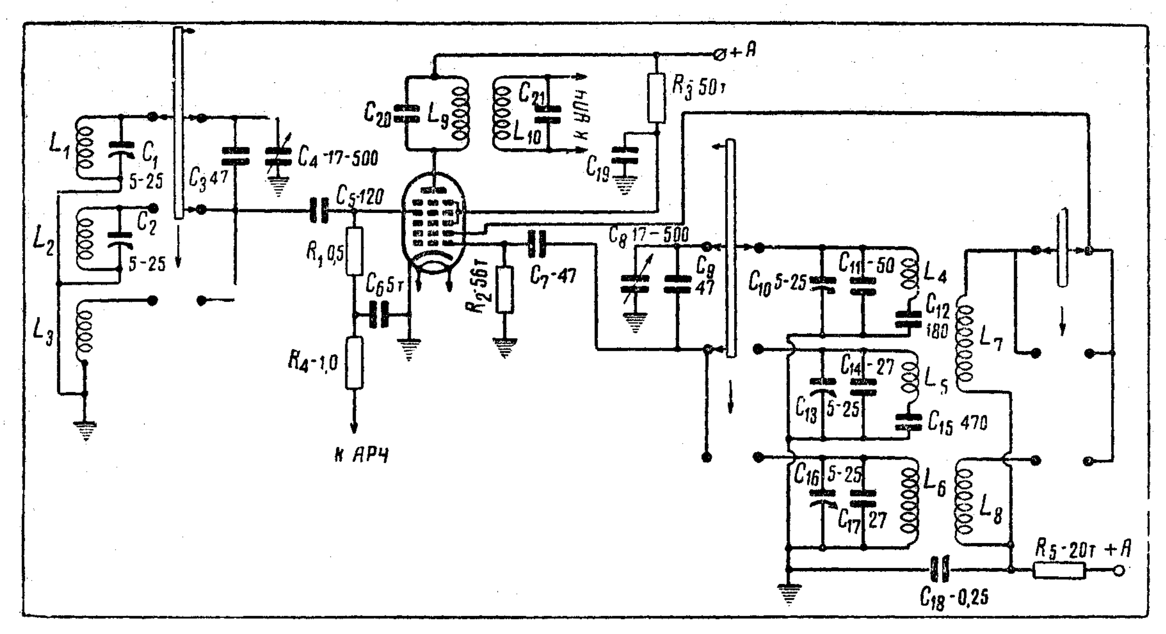


Рис. 2

них волн катушка обратной связи одна и та же. Во входной цепи каждому поддиапазону соответствует отдельная контурная катушка с соответствующей комбинацией конденсаторов. Так выполнена схема преобразователя, в частности, в приемнике «Салют».

Схема преобразовательного каскада, в котором гетеродин работает по схеме с контуром в анодной цепи и с параллельным питанием, приведена на рис. 3. Здесь обратная связь на всех диапазонах индуктивная, с катушкой обратной связи в цепи сетки. Конденсаторы C_6 и C_7 — сопрягающие; на диапазоне коротких волн сопрягающего конденсатора нет. Назначение остальных элементов понятно из схемы. В диапазоне коротких волн в гетеродине работают катушки L_1 и L_2, и в переключателе замкнуты контакты *1, 3* и *5*. Это положение показано на схеме. В диапазоне средних волн включаются катушки L_3 и L_4, замкнуты контакты *2, 4, 6*, остальные контакты разомкнуты. На длинных волнах включаются катушки L_5 и L_6, все контакты переключателя разомкнуты. Аналогичное переключение производится во входной цепи. Такая схема, отличающаяся весьма простой коммутацией, применена в приемнике «Рига Т-755».

Схема преобразователя на лампе 6А8, рассчитанная на работу при пониженном анодном напряжении (порядка 110 *в*), приведена на рис. 4. Здесь гетеродин собран по схеме с настроенным контуром в цепи сетки и с индуктивной обратной связью. На коротких волнах катушкой обратной связи служит L_1, на средних и длинных — катушка L_2. Сопрягающие конденсаторы — C_3 и C_4; на коротких волнах сопрягающего конденсатора нет. Для упрощения чертежа схема переключения катушек во входной части не приведена, так как она принципиального значения не имеет и может быть любой. Существенное значение в данном случае имеет выбор режима гетеродинной части, которая должна устойчиво работать при низком анодном напряжении. Эта схема применена в приемнике «Рекорд».

Значительно лучше, чем 6А8, работает в качестве преобразователя лампа 6SA7 (6А10). Основные ее преимущества ощущаются на коротких волнах, где эта лампа обеспечивает более устойчивую работу

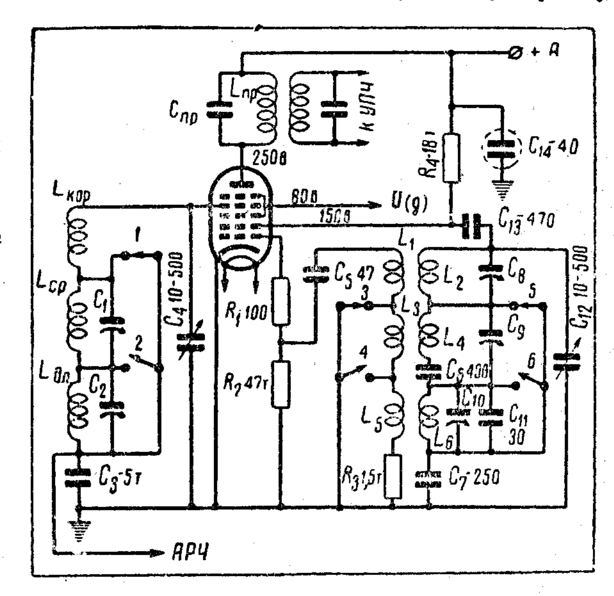


Рис. 3

приемника, и, в частности, — меньшую зависимость частоты гетеродина при изменениях напряжения на управляющей сетке под действием АРЧ *. В промышленных приемниках последних лет в качестве преобразователя применяется почти исключительно эта лампа.

* Принципы работы этой лампы подробно описаны в №№ 8, 10 и 12 журнала «Радио» за 1948 год.

Характерной особенностью схем преобразователей частоты с лампой 6SA7 является то, что наилучшие результаты дает гетеродин, собранный по трехточечной схеме с заземленным анодом; при этом роль анода выполняет экранирующая сетка, специального же электрода, являющегося анодом гетеродина, в лампе нет.

Одна из схем преобразовательного каскада на лампе 6SA7 приведена на рис. 5. На диапазоне длинных волн в гетеродине используется катушка L_4, на диапазоне средних волн — L_3 и на диапазонах коротких волн — катушки L_2 и L_1. Сопрягающими конденсаторами для диапазонов длинных и средних волн являются соответственно C_{14}, C_{13}. Диапазон коротких волн в данном случае разбит на два частичных диапазона и конденсаторы C_{12} и C_{11} служат одновременно для растягивания шкалы. Одной из особенностей этой схемы является то, что при переходе с одного диапазона на другой цепь катода лампы 6SA7 не разрывается, а в ней

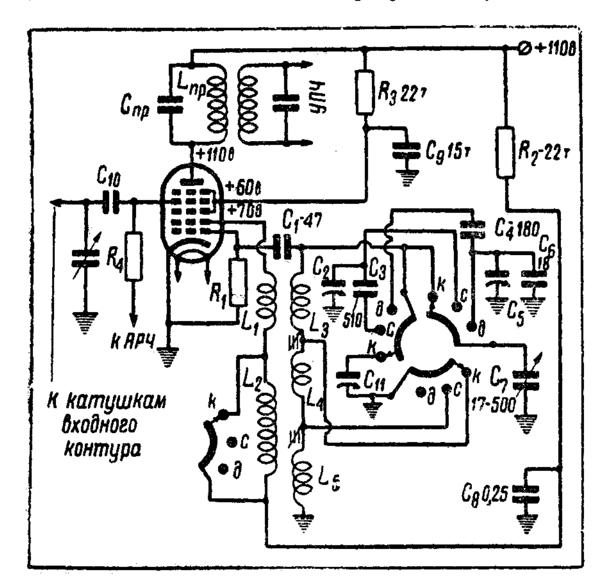


Рис. 4

происходит лишь переключение катушек. При этом в цепь катода последовательно с настроенным контуром оказывается включенной часть витков катушек предыдущих, более коротковолновых диапазонов. Но индуктивность этих витков мала по сравнению с индуктивностью катушки рабочего диапазона и поэтому влиянием их можно пренебречь. Эта схема применена в приемнике «Электросигнал-2».

Подобная схема преобразователя на лампе 6SA7 применена в приемнике «Урал-47» с той разницей, что в этом случае цепь катода разрывается в момент перехода с одного диапазона на другой и происходит полное переключение контуров гетеродина на каждом диапазоне.

На рис. 6 приведена схема преобразовательного каскада на лампе 6SA7, сходная со схемой рис. 5 по способу коммутации катушек контура гетеродина, но отличающаяся оригинальным способом подачи отрицательного смещения на управляющую сетку. Смещение на этой сетке создается за счет части напряжения, образующегося на сопротивлении утечки сетки гетеродина. Это сопротивление, в свою очередь, состоит из двух сопротивлений R_2 и R_3,

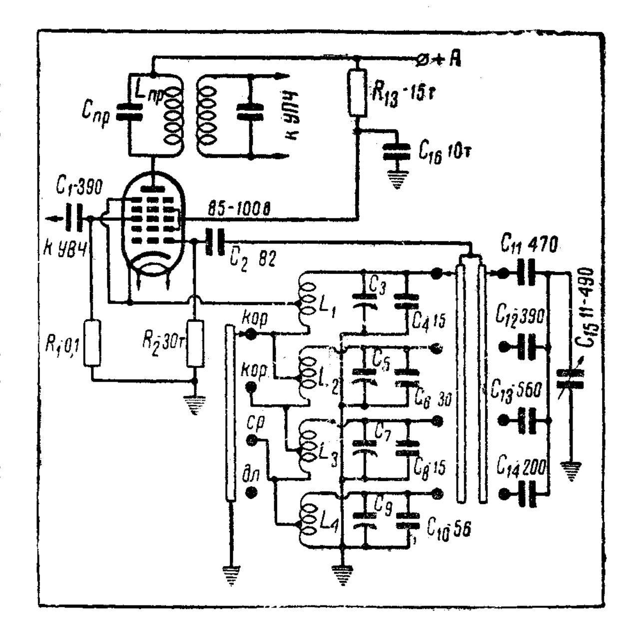


Рис. 5

соединенных последовательно; напряжение смещения снимается с сопротивления R_3. Особенность схемы заключается в том, что величина смещения на управляющей сетке не остается постоянной по диапазону, а изменяется пропорционально напряжению, генерируемому гетеродинной частью лампы. Напряжение высокой частоты на контуре гетеродина

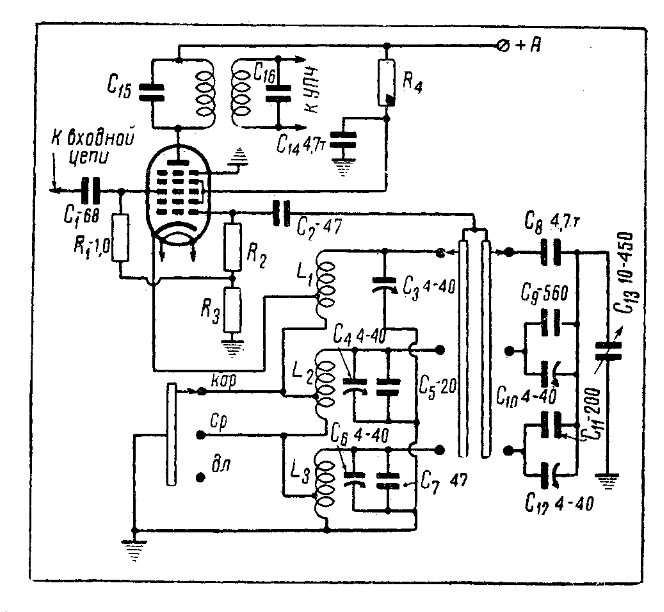


Рис. 6

на каждом диапазоне обычно несколько возрастает по мере повышения частоты настройки; следовательно, в данной схеме при этом напряжение смещения на управляющей сетке будет также несколько увеличиваться и уменьшать усиление преобразовательного каскада. Применение такой схемы в ряде

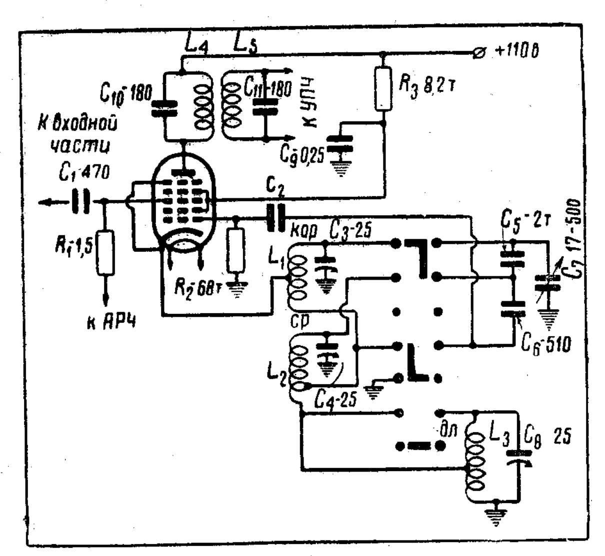


Рис. 7

случаев позволяет получить более равномерное усиление по диапазону. Схема эта предложена советским инженером т. Аппелем и была применена, в частности, в радиоприемнике «Москвич».

Схема преобразователя на лампе 6SA7, работающая при пониженном анодном напряжении — порядка 110 *в*, — приведена на рис. 7. Эта схема применена в приемнике «Рекорд-47», где она хорошо себя зарекомендовала. Здесь в гетеродинной части: L_3 — катушка длинных волн, L_2 — катушка средних и L_1 — катушка коротких волн. C_6 и C_5 — сопрягающие конденсаторы соответственно для длинных и средних волн. На коротких волнах сопрягающего конденсатора нет. Данные величин схемы соответствуют в этом случае промежуточной частоте в 110 *кгц*. Для промежуточной частоты 460 *кгц* значения индуктивностей и емкостей сопрягающих конденсаторов должны быть изменены.

Двухламповый преобразовательный каскад

Для двухлампового преобразователя с отдельным гетеродином в качестве смесителя можно применять лампы 6Л7, 6А8 и 6SA7. Лампа 6Л7 в настоящее время промышленностью не выпускается и практически в качестве смесительных можно использовать лишь последние две лампы.

Схемы с отдельным гетеродином обеспечивают значительно более устойчивую и стабильную работу приемника. Одна из основных положительных особенностей таких схем — малая зависимость частоты гетеродина от изменений напряжения на управляющей сетке смесительной лампы под действием АРЧ и вообще малая зависимость частоты гетеродина от режима работы смесителя. Это обеспечивает значительно более устойчивый прием на коротких волнах, чем при одноламповом преобразователе. Поэтому такие схемы применяются в приемниках более высокого класса, где лишняя лампа не имеет особого значения.

В качестве гетеродина хорошо работает лампа 6С5 и лампа 6Ж7 в триодном соединении.

Схема двухлампового преобразовательного каскада, использующего в качестве смесителя лампу 6А8, а в качестве гетеродина — лампу 6Ж7 (триодом), приведена на рис. 8. Схема гетеродина — трехточечная с заземленным анодом (анод заземлен через конденсатор C_{13}); напряжение с части контура гетеродина через конденсатор C_1 подается на первую (гетеродинную) сетку лампы 6А8. Вторая сетка этой

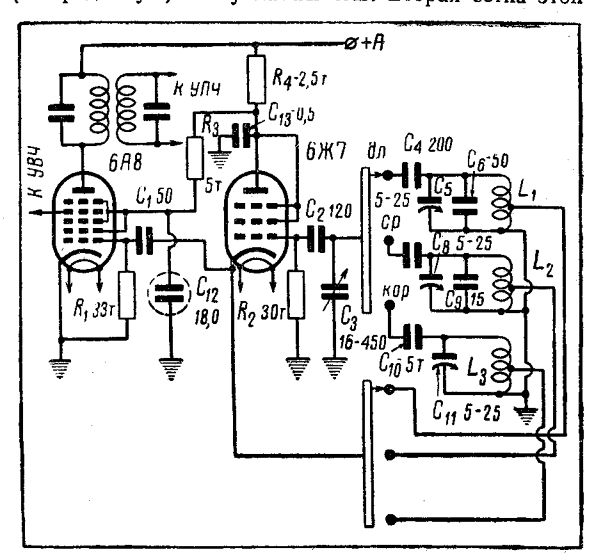
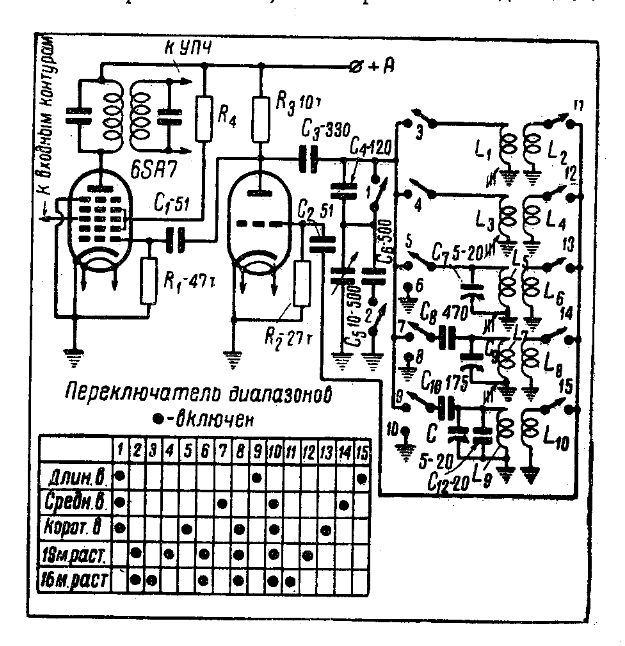


Рис. 8

лампы (анод гетеродинной части) играет в данном случае вспомогательную роль и находится под таким же постоянным положительным потенциалом, как и экранная сетка, с которой она соединяется.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Длин. в.	●								●						●
Средн. в.	●						●			●				●	
Корот. в	●				●			●		●			●		
19м раст.		●		●		●		●		●		●			
16м. раст		●	●			●		●		●	●				

Рис. 9

Слабая связь смесителя с контуром гетеродина способствует повышению стабильности частоты.

На длинных волнах в гетеродине работает катушка L_1, на средних — катушка L_2 и на корот-

ких — катушка L_3. Соответствующие сопрягающие конденсаторы — C_4, C_7 и C_{10}. В таком виде схема преобразователя осуществлена в приемнике «Маршал-М».

Схемы двухлампового преобразователя, в котором в качестве смесителя работает лампа 6SA7,

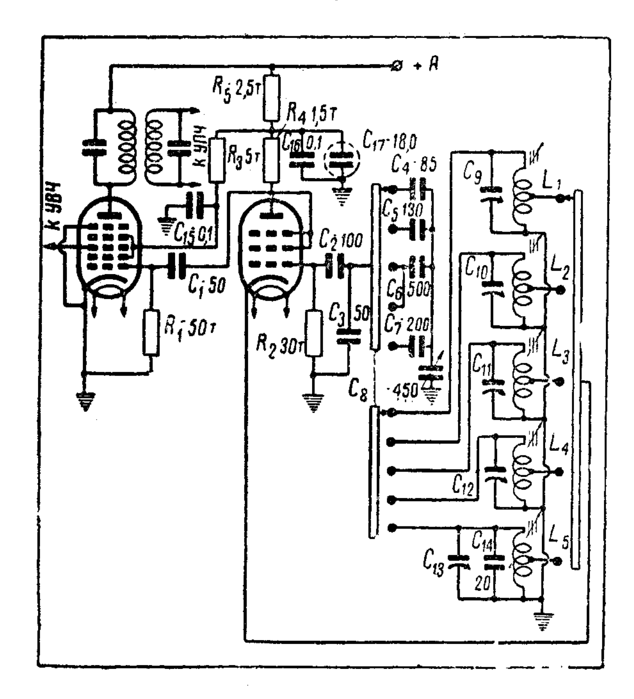


Рис. 10

приведены на рис. 9 и 10. В первом случае (рис. 9) гетеродином служит триод 6С5, работающий по схеме с контуром в аноде и с индуктивной обратной связью. Схема питания анодной цепи гетеродина — параллельная. Напряжение гетеродина через конденсатор C_1 подается на первую (гетеродинную) сетку лампы 6SA7. Такая схема применена в приемнике «Рига Т-689». На схеме указано, какие положения переключателей являются рабочими для того или иного диапазона. В данном случае, кроме трех обычных диапазонов, гетеродин имеет два контура, соответствующие участкам 19 *м* и 16 *м* при растянутой шкале настройки. Способ осуществления такой настройки ясен из схем. Для уменьшения перекрытия последовательно с конденсатором настройки контура гетеродина включается небольшая емкость C_4, а параллельно тому же конденсатору настройки включается емкость C_6.

Другая схема двухлампового преобразователя с лампой 6SA7 в качестве смесителя и 6Ж7 в триодном соединении в качестве гетеродина приведена на рис. 10. Здесь гетеродин работает по трехточечной схеме с анодом, заземленным через сопротивление R_4 и емкости C_{16} и C_{17}. Напряжение высокой частоты, выделяющееся в анодной цепи лампы 6Ж7 на сопротивлении R_4, подается через конденсатор C_1 на первую сетку смесителя — лампы 6SA7. В подобной схеме обеспечивается устойчивая работа гетеродина и большая степень независимости частоты гетеродина от работы смесителя. Катушкой длинных волн является L_5, катушкой средних волн — L_4 и катушками коротких волн — L_3, L_2 и L_1.

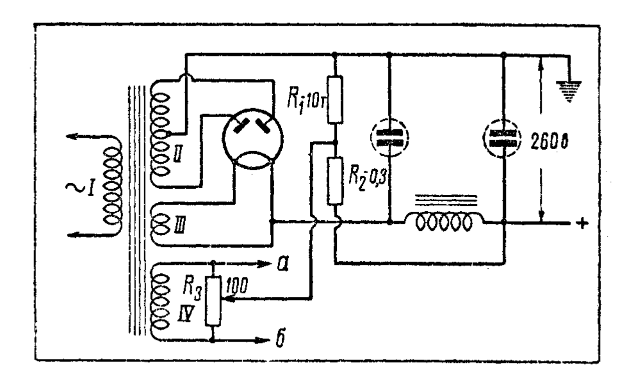
Приведенная на рис. 10 схема применена в приемнике «Нева-48», где она себя вполне оправдала.

Схем преобразовательного каскада с использованием транзитронного гетеродина мы не приводим, поскольку в промышленных приемниках эта схема еще почти не применяется. Единственный приемник, в котором применялась такая схема,— «Ленинград», но в нем преобразователь работает не так хорошо, как ожидалось, и поэтому рекомендовать схему гетеродина, примененную в этом приемнике, мы не считаем возможным.

Приведенные в настоящем кратком обзоре схемы преобразователей вполне могут быть рекомендованы радиолюбителям, поскольку все они, как уже отмечалось, проверены на большом количестве приемников промышленного выпуска. Указанные на схемах данные элементов, входящих в контуры, являются точными только в сочетании с катушками определенной конструкции, примененными в данном типе приемника. При самостоятельном изготовлении, когда катушки могут иметь другие данные, наивыгоднейшие значения некоторых емкостей и сопротивлений должны быть подсчитаны или подобраны практическим путем применительно к используемым катушкам. Значения, приведенные на схемах, в таких случаях могут рассматриваться, как указывающие порядок величины того или иного сопротивления или конденсатора и должны уточняться в зависимости от катушек. Остальные детали, определяющие рабочий режим лампы (сопротивления и блокировочные или переходные конденсаторы), в большинстве случаев могут быть взяты такими, как указывается на приведенных схемах, или близкими к ним.

Способ уменьшения фона

Фон переменного тока в усилителях на подогревных лампах можно значительно снизить путем подачи на нити ламп небольшого положительного потенциала (6—8 *в*) относительно катодов.

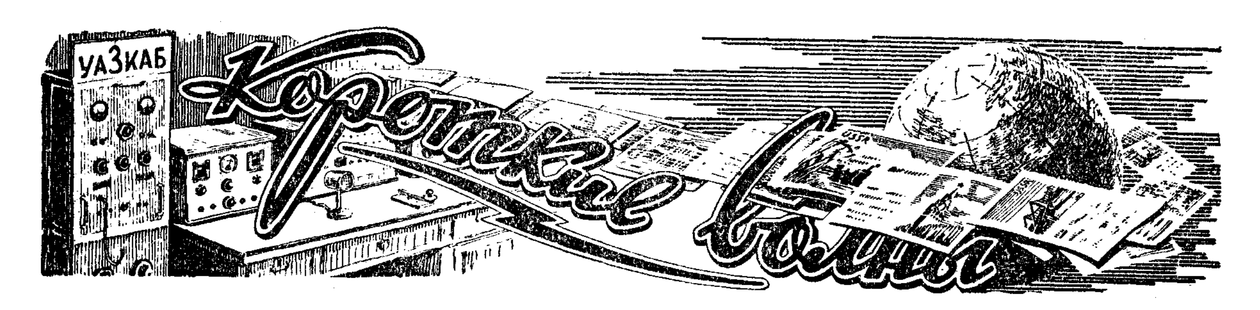


Напряжение «катодного» смещения снимается с делителя, состоящего из сопротивлений R_1 и R_2 (см. схему).

Одновременно полезно шунтировать накальную обмотку (IV) ламп переменным сопротивлением R_3 с регулируемой средней точкой.

Подобные мероприятия дают наиболее ощутимый результат в усилителях, имеющих микрофонные каскады, т. е. при большом общем усилении.

К. Д.



Кварцевая стабилизация в плавном диапазоне частот

В. Рахлин
(УА3ТК)

Обилие передающих коротковолновых любительских радиостанций требует соблюдения целого ряда условий при конструировании любительского передатчика. Одно из них, весьма существенное, — постоянство излучаемой частоты, или стабильность частоты передатчика.

В настоящее время можно считать установленным, что для любительского передатчика отклонение частоты не должно превышать 0,01 процента. Это — очень жесткое требование, выполнить которое методами параметрической стабилизации весьма сложно. Здесь на помощь приходит кварц. При кварцевой стабилизации удается получить уход частоты в пределах нескольких тысячных долей процента, а при определенных условиях — и того меньше.

Однако применение обычной кварцевой стабилизации в любительских передатчиках, работающих, как правило, не на одной (фиксированной) частоте, а в диапазоне частот, потребовало бы наличия большого количества кварцевых пластин.

Напрашивается вопрос: нельзя ли осуществить кварцевую стабилизацию частоты в плавном диапазоне?

Решение этого вопроса впервые было дано в СССР в 1932 году профессором Г. А. Зейтленок.

Идея стабилизации частоты кварцем в плавном диапазоне заключается в следующем. Имеется высокостабильный коротковолновый кварцевый генератор, работающий на частоте f, и менее стабильный длинноволновый гетеродин, работающий в плавном диапазоне частот $F_1 - F_2$. Колебания от кварцевого генератора и от гетеродина подаются на «балансный модулятор», где частоты их суммируются и выделяется новая частота $f_1 = f + F$ или $f_2 = f - F$. Далее, как и в обычном передатчике, полученная частота усиливается и излучается в эфир (рис. 1).

В чем же выгода такой схемы? Ведь если гетеродин дает уход частоты ΔF, а кварцевый генератор Δf, то не будет ли полученная частота f_1 или f_2 менее стабильна, чем частота гетеродина?

Оказывается, нет. Полученная частота f_1 или f_2 будет во столько раз стабильнее частоты гетеродина, во сколько раз частота гетеродина меньше частоты кварца. Посмотрим, как это получается. Обозначим уход частоты кварцевого генератора Δf, уход частоты длинноволнового гетеродина ΔF и суммарную частоту кварцевого генератора и гетеродина $f \pm F = f_0$. Очевидно, что уход суммарной частоты будет:

$$\Delta f_0 = \Delta f + \Delta F, \tag{1}$$

а нестабильность суммарной частоты:

$$\frac{\Delta f_0}{f_0} = \frac{\Delta f + \Delta F}{f \pm F}. \tag{2}$$

После несложных преобразований, во время которых отношение частот $\frac{f}{F}$ выразим через n, мы получаем:

$$\frac{\Delta f_0}{f_0} = \frac{\Delta f}{f} + \frac{1}{n} \cdot \frac{\Delta F}{F}, \tag{3}$$

откуда видно, что нестабильность результирующей суммарной частоты равна нестабильности кварцевого генератора плюс нестабильность

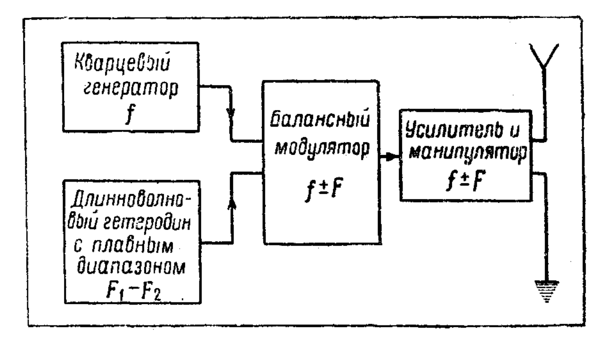


Рис. 1

длинноволнового гетеродина, уменьшенная во столько раз, во сколько частота кварца больше частоты гетеродина. Если изготовить кварцевый генератор с весьма высокой стабильностью так, чтобы для него отношение $\frac{\Delta f}{f}$ было порядка тысячных долей процента, то такой величиной по сравнению с $\frac{1}{n} \cdot \frac{\Delta F}{F}$ можно пренебречь, и мы

получим, что нестабильность суммарной частоты будет примерно:

$$\frac{\Delta f_0}{f_0} \approx \frac{1}{n} \cdot \frac{\Delta F}{F} \quad (4)$$

в n раз меньше, чем нестабильность гетеродина.

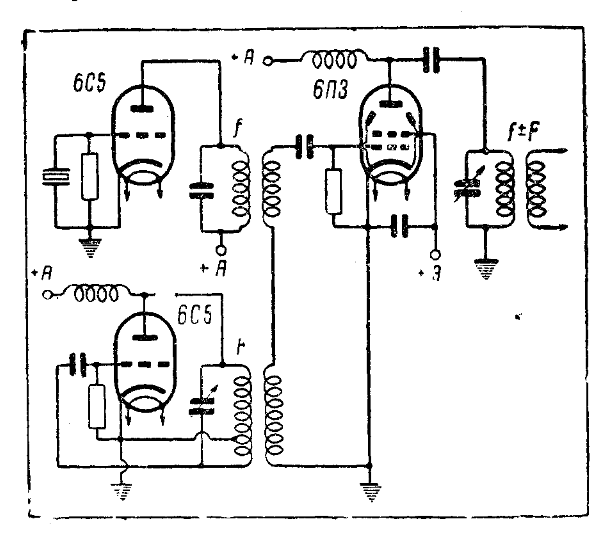


Рис. 2

В длинноволновом гетеродине, без особых затруднений, нестабильность может быть получена порядка 0,1 процента и даже 0,05 процента. Тогда, если выбрать $n \cong 10$, получим:

$$\frac{\Delta f_0}{f_0} \approx 0{,}01 - 0{,}005 \text{ процента,} \quad (5)$$

что вполне удовлетворяет нашим требованиям.

Рассмотрим это на числовом примере, применительно к любительскому передатчику, работающему в 40-метровом диапазоне. Любителям в этом диапазоне отведены частоты от 7 000 до 7 200 *кгц*. Если выбрать частоту кварцевого генератора, равную 6 500 *кгц*, то для перекрытия всего любительского диапазона потребуется, чтобы гетеродин перекрывал диапазон от 500 до 700 *кгц*:

минимальная частота 6 500 + 500 = 7 000 *кгц*,
максимальная частота 6 500 + 700 = 7 200 *кгц*. (6)

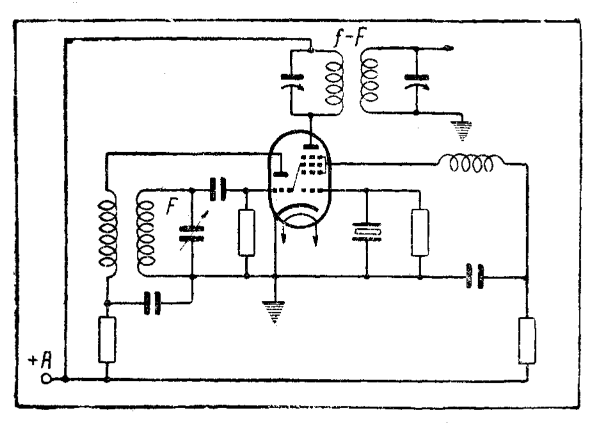


Рис. 3

Таким образом, средняя частота гетеродина

$$F_{ср} = \frac{700 + 500}{2} = 600 \text{ кгц.} \quad (7)$$

Отношение частоты кварца к средней частоте гетеродина

$$n = \frac{6\,500}{600} \cong 11\,. \quad (8)$$

Тогда, если нестабильность гетеродина лежит в вышеуказанных пределах, нестабильность любительского передатчика не превысит допустимых норм:

$$\frac{\Delta f_0}{f_0} = \frac{0{,}05 \div 0{,}1}{11} = 0{,}0045 \div 0{,}009\,. \quad (9)$$

Примерная схема задающего каскада передатчика, стабилизированного кварцем для работы в плавном диапазоне частот, приведена на рис. 2. Здесь на сетку тетрода, играющего роль преобразователя частоты, подаются напряжения от кварцевого генератора и гетеродина. Анодный контур преобразователя настраивается на частоту $f + F$ или $f - F$, смотря по тому, какую частоту желательно выделить. Еще более заманчивой выглядит аналогичная схема, осуществленная на одной лампе—триод-гексоде (рис 3.)*. Казалось бы, что в этой схеме, настроив анодные контуры на полосу частот 7 000 — 7 200 *кгц*, мы с большим удобством изменяем частоту гетеродина и ведем настройку передатчика одной ручкой. Если же после триод-гексода поставить еще удвоительные кас-

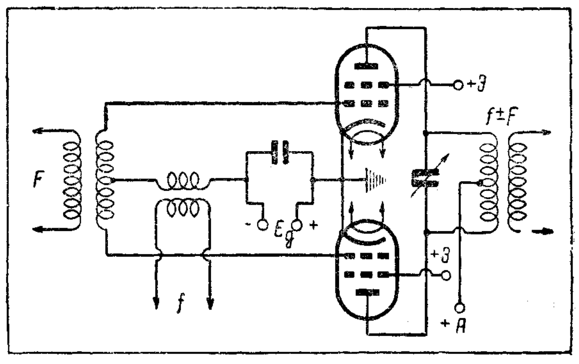


Рис. 4

кады и утроительный, то можно получить все любительские диапазоны. Однако из-за нелинейности характеристики преобразователя частоты его анодный ток будет содержать не только частоты $f \pm F$, но много гармоник. Поэтому в анодном контуре схемы, изображенной на рис. 3, мы получим не одну какую-нибудь частоту, а ряд частот, находящихся в пределах полосы пропускания анодного контура. Хотя напряжение этих паразитных комбинационных частот будет значительно меньше напряжения частоты $f \pm F$, тем не менее эти частоты будут „пролезать" в последующие каскады передатчика, в антенну и засорять эфир, создавая помехи приему для других станций.

Выходом из положения могло бы явиться изготовление анодного контура преобразователя с минимальными потерями. Такой контур обладает очень узкой полосой пропускания, но, во-первых,

* Указанная схема экспериментально разработана В. Сибиряковым (УАЗТЦ).

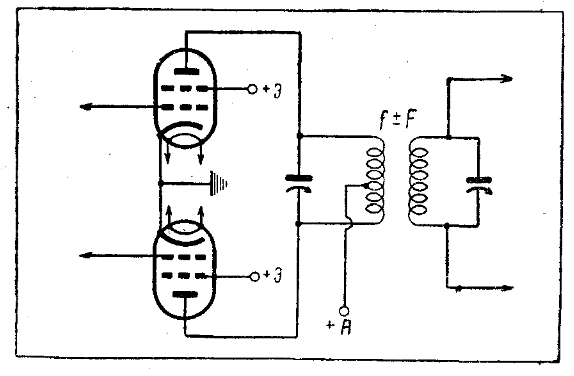


Рис. 5

создать такой контур очень трудно, а во-вторых, это привело бы к лишнему дополнительному органу настройки передатчика.

Значительно более рациональным решением является применение так называемого балансного модулятора, схема которого изображена на рис. 4. Балансный модулятор состоит из двух ламп, которые должны быть, по возможности, совершенно идентичными. Для балансного модулятора весьма целесообразно применять двухтактные лампы—двойные тетроды или пентоды.

Как видно из схемы, на управляющие сетки ламп балансного модулятора напряжение высокой частоты от кварцевого генератора подается синфазно, т. е. обе сетки все время находятся под одинаковым напряжением частоты кварцевого генератора. В то же время напряжение от длинноволнового гетеродина подается на сетки в противофазе. Благодаря свойствам балансного модулятора, в его анодном контуре выделяется суммарная или разностная частота генераторов, а гармоники значительно ослабляются. Эффективность работы балансной схемы в сильной степени зависит от симметрии ее плеч.

Весьма целесообразным будет применение в балансном модуляторе полосового фильтра (рис. 5).

Резонансная кривая полосового фильтра по своей форме приближается к прямоугольнику и позволяет удобно отфильтровывать разностную частоту. При перестройке генератора по диапазону напряжение суммарных частот будет изменяться незначительно.

Таким образом, при перестройке длинноволнового гетеродина не потребуется перестраивать контур балансного модулятора. Благодаря этому отпадает надобность в дополнительном органе настройки передатчика.

Общая схема передатчика, стабилизованного кварцем для работы в плавном диапазоне, может быть представлена в таком виде (рис. 6): задающий генератор собран с применением балансного модулятора; при этом для повышения стабильности частоты длинноволнового гетеродина последний собран на „жесткой" лампе (например, 6Ж7), ее экранное напряжение (желательно и анодное) стабилизировано; кварцевый генератор собран по осцилляторной схеме. Для уменьшения числа ламп, но за счет некоторого ухудшения стабильности частоты, можно собрать длинноволновый и кварцевый генератор на одной лампе, например, на двойном триоде или триод-пентоде, как показано на рис. 7.

Балансный модулятор работает на двух пентодах или на двухтактном пентоде. Анодная нагрузка балансного модулятора изготовляется либо в виде полосового фильтра, рассчитанного на полосу диапазона, либо в виде одиночного контура, настраиваемого переменным конденсатором. Напряжение с анодной нагрузки балансного модулятора подается на буфер—при работе в 40-м диапазоне, на удвоитель—при работе в 20-м диапазоне, на утроитель—при работе в 14-м диапазоне и, наконец, частота учетверяется для работы в 10-м диапазоне. Дальнейшее усиление и манипуляция осуществляются как и в обычном любительском передатчике, работающем в плавном диапазоне.

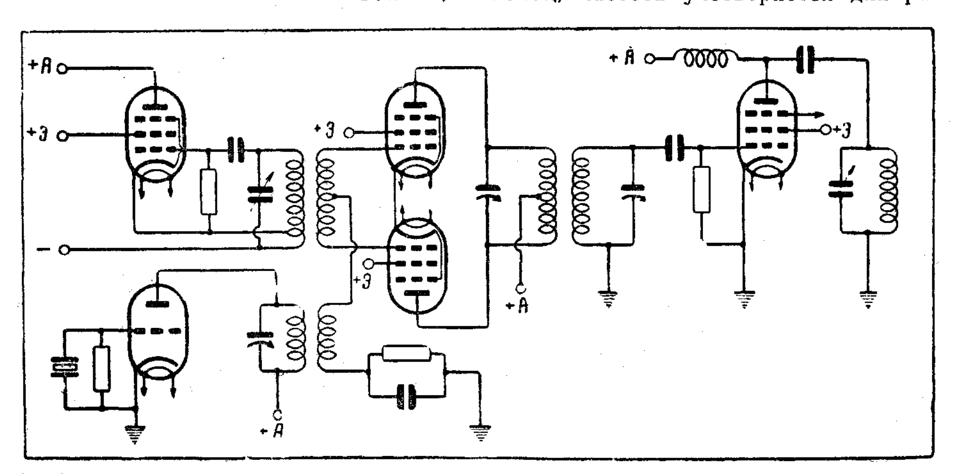


Рис. 6

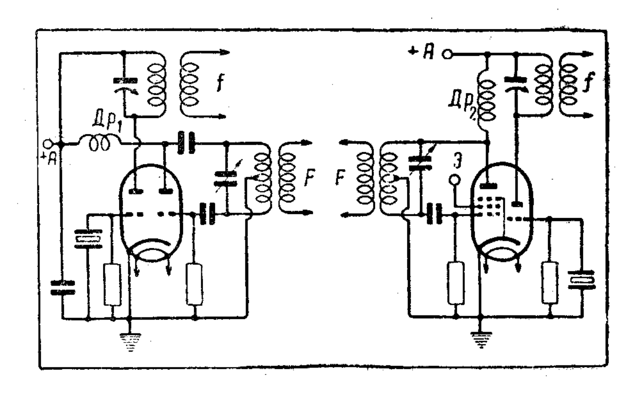


Рис. 7

Приемник коротковолновика

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

В. Аникин (УА3ТА)

Чрезвычайная теснота в любительских диапазонах и сильные помехи, вызванные наличием весьма большого количества одновременно работающих радиолюбительских станций, в значительной мере затрудняют ведение двухсторонних связей и работу коротковолновика-наблюдателя.

В связи с этим приемник, предназначенный для работы в любительских диапазонах, должен иметь высокую избирательность по соседнему и зеркальному каналам и хорошую чувствительность при возможно малых собственных шумах.

Описываемый ниже коротковолновый диапазонный 8-ламповый супергетеродин (рис. 1) отвечает этим требованиям и обеспечивает хорошую работу во всех пяти любительских диапазонах.

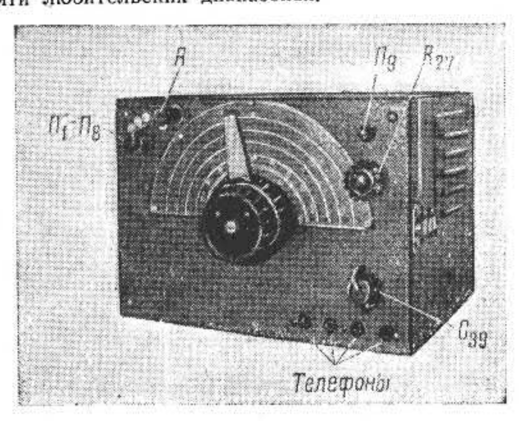


Рис. 1. Общий вид приемника

В приемнике применена система растянутых диапазонов. Рабочие диапазоны приемника следующие: 1) от 30 до 27,5 *мггц*, 2) от 22,3 до 20,7 *мггц*, 3) от 14,6 до 13,8 *мггц*, 4) от 7,4 до 6,95 *мггц* и 5) от 1,95 до 1,7 *мггц*. Полоса пропускания приемника без кварцевого фильтра — около 2,5—3 *кгц*, с кварцевым фильтром — порядка нескольких сот герц. В приемнике применены лампы одноцокольной металлической серии. Питание приемника осуществляется от отдельного выпрямителя, имеющего на выходе 200—220 *в* при силе тока 50—80 *ма*, либо от аккумуляторных батарей и подается на приемник с помощью кабеля с фишкой.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2. В высокочастотной части схемы работают три лампы: первая лампа 6SK7 является усилителем высокой частоты, вторая лампа типа 6SA7 — смеситель; первый гетеродин собран на лампе 6С5.

Усилитель промежуточной частоты, настроенный на частоту 604 *кгц*, имеет два каскада усиления на лампах 6SK7 ($Л_4$, $Л_5$). Для обеспечения более высокой селективности по соседнему каналу в схеме усилителя промежуточной частоты применен кварцевый фильтр, собранный по схеме моста и включенный в анодную цепь смесителя. Детектор, АРЧ и первый каскад усиления по низкой частоте собран на лампе 6SQ7. Выходной каскад работает на лампе 6SK7. Во втором гетеродине применена лампа 6С5.

Как видно из схемы, входная часть приемника состоит из настраивающегося контура, индуктивно связанного с антенной. Каждому диапазону соответствует отдельная катушка контура. Конденсатором настройки контура служит первая секция строенного блока переменных конденсаторов. Катушек связи с антенной имеется три, из которых L_1 служит для связи с антенной катушек 10- и 14-метрового диапазонов (L_4, L_5), L_2 — для связи с антенной катушек 20- и 40-метрового диапазонов (L_6, L_7) и L_3 для связи с антенной катушки 160-метрового диапазона (L_8). Конструктивно все катушки входа приемника выполнены на трех пластмассовых каркасах диаметром 16 *мм* и высотою 42 *мм*. Катушки L_1, L_4, L_5 размещены на одном каркасе, катушки L_2, L_6, L_7 — на другом, а катушки L_3, L_8 — на третьем каркасе. Катушки связи с антенной расположены посредине каркасов. Расстояние между антенной и контурными катушками равно 3 *мм*. Витки катушек укладываются вплотную. Число витков приведено в таблице.

В аноде лампы усилителя высокой частоты имеется настраивающийся контур. Здесь также каждому диапазону соответствует отдельная катушка. Конденсатором настройки служит вторая секция строенного блока переменных конденсаторов. Связь лампы усилителя высокой частоты с контуром — кондуктивная, отвод взят от части витков катушки. Конструктивное выполнение катушек этого блока такое же, как и катушек входного контура.

Первый гетеродин приемника работает по трехточечной схеме с заземленным анодом. Анод лампы гетеродина имеет нулевой потенциал по высокой частоте, так как соединен с шасси и общим минусом через конденсатор большой емкости C_{33}. Контуры первого гетеродина на всех диапазонах настроены на частоту выше принимаемой. Каждому диапазону соответствует отдельная катушка. Для подстройки в контуре гетеродина на каждом диапазоне имеется подстроечный конденсатор ($C_{23} \div C_{27}$).

Во входном контуре и в контуре усилителя высокой частоты для подстройки контуров в резонанс служат сердечники из карбонильного железа. Конструктивное оформление катушек контуров первого гетеродина такое же, как и описанных выше катушек.

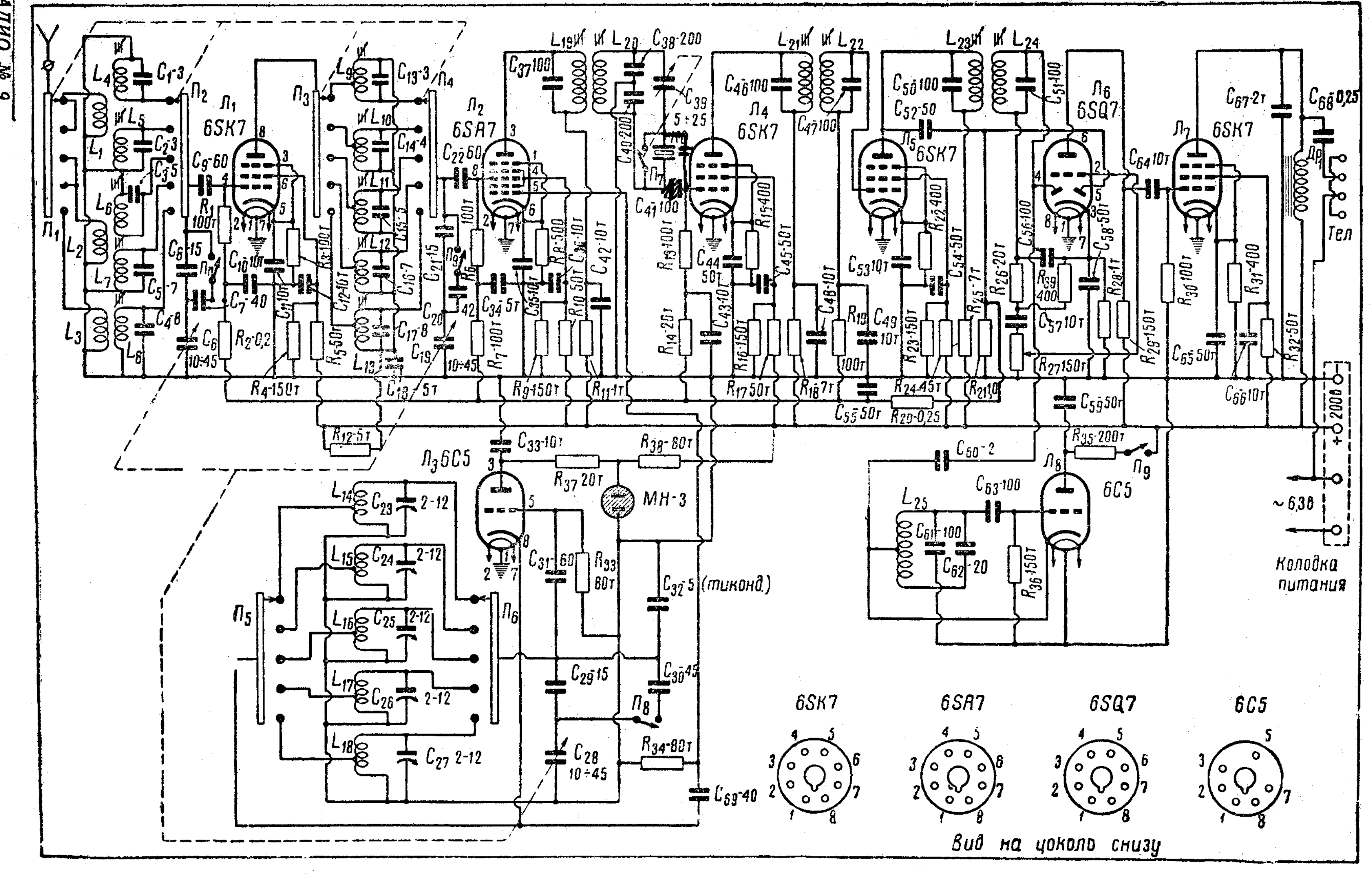


Рис. 2. Принципиальная схема

Для лучшей стабилизации частоты первого гетеродина применена температурная компенсация ухода частоты с помощью тикондового конденсатора C_{32}. Применена также стабилизация анодного напряжения гетеродина с помощью неоновой лампочки типа МН-3. Выводы катушек присоединены к контактам четырехплатного переключателя; каждая плата имеет пять положений.

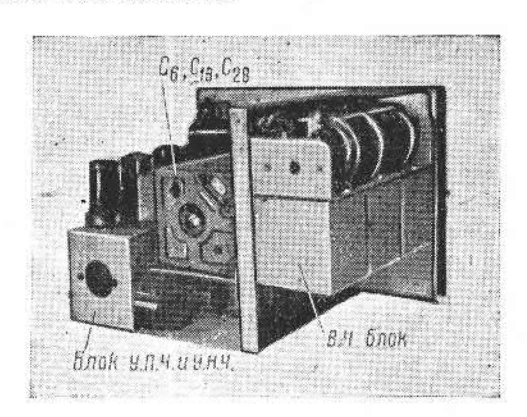


Рис. 3. Блоки приемника коротковолновика. Слева — блок усилителей промежуточной и низкой частоты, справа — блок высокой частоты

В приемнике применен блок переменных конденсаторов с минимальной емкостью 10 *пф* и максимальной емкостью 45 *пф*. «Растягивание» диапазонов производится с помощью постоянных конденсаторов, включаемых последовательно с конденсаторами блока.

Частоты, соответствующие любительским диапазонам, лежат в середине шкалы настройки.

Для трансформаторов промежуточной частоты ($L_{19} \div L_{24}$) применены стандартные детали от контуров промежуточной частоты приемника 6Н1, но высота гильз и экранов уменьшена на 15 *мм*, а длина магнетитовых сердечников сокращена до 12 *мм*. Каждая катушка состоит из двух галет от трансформатора промежуточной частоты приемника 6Н1. Конденсаторы в контурах промежуточной частоты заменены керамическими.

Выходной каскад работает на лампе 6SK7 с дроссельным выходом. Выходная мощность, даваемая каскадом, достаточна для нормальной работы репродуктора типа «Рекорд».

Второй гетеродин собран на лампе 6С5 по трехточечной схеме с заземленным анодом. В схеме второго гетеродина применена параметрическая стабилизация частоты. В схему также включен тикондовый конденсатор, дающий температурную компенсацию ухода частоты. В анодной цепи лампы второго гетеродина включено сопротивление R_{35}, что значительно повышает стабильность частоты при изменении анодного напряжения. Контур второго гетеро-

Рис. 4. Блоки приемника: а) блок высокой частоты и смесителя, б) блок усилителей промежуточной и низкой частоты, в) вид на высокочастотный блок сбоку, г) блоки приемника (вид сзади), д) передняя панель шасси приемника

дина настроен на частоту, отличную от частоты усилителя промежуточной частоты на 0,8—1 *кгц*.

КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно приемник оформлен в виде двух блоков: блока высокочастотной части приемника и блока усилителей промежуточной и низкой частоты. Оба блока связаны с передней панелью

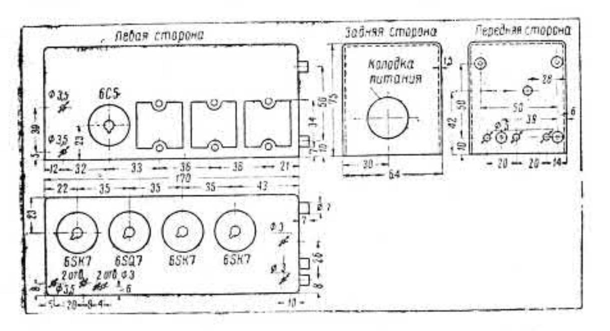


Рис. 5. Детали шасси блока усилителей промежуточной и низкой частоты

Таблица

Катушка	Диапазон	Количество витков	Провод	Отвод
L_1	10 *м*	10	ПЭШО 0,17	—
L_4	10 „	6	ПЭШО 0,45	—
L_9	10 „	6	„ „	от 5-го витка
L_{14}	10 „	5	„ „	„ 2,5 „
L_5	14 „	10	„ „	—
L_{10}	14 „	8	„ „	„ 6-го „
L_{15}	14 „	7	„ „	„ 4-го „
L_2	20 „	17	ПЭШО 0,17	—
L_6	20 „	16	ПЭШО 0,45	—
L_{11}	20 „	12	„ „	„ 6-го „
L_{16}	20 „	13	„ „	„ 4-го „
L_7	40 „	26	ПЭШО 0,17	—
L_{12}	40 „	25	„ „	„ 18-го „
L_{17}	40 „	27	ПЭШО 0,2	„ 8-го „
L_3	160 „	22	ПЭШО 0,17	—
L_8	160 „	88	„ „	—
L_{13}	160 „	86	„ „	„ 45-го „
L_{18}	160 „	90	„ „	„ 18-го „

управления с помощью специальных винтов. Если смотреть со стороны передней панели управления, то блок высокочастотной части размещается с левой стороны, блок усилителя промежуточной и усилителя низкой частоты размещен справа.

В высокочастотном блоке расположены следующие основные элементы и детали схемы: 1) блок переменных конденсаторов, 2) лампы усилителя высокой частоты, смесителя и первого гетеродина; 3) переключатель диапазонов; 4) катушки высокочастотных контуров в алюминиевых экранах (рис. 3 и 4, *а*).

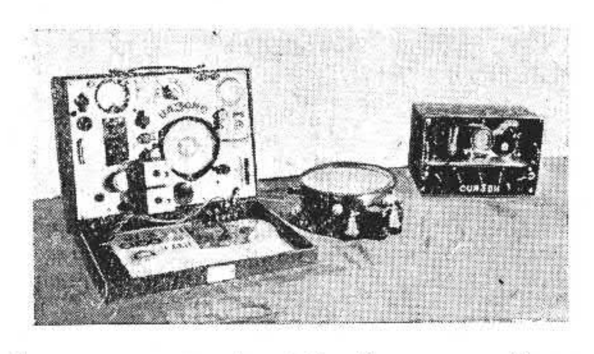
В блоке УПЧ и УНЧ расположены лампы усилителей, лампа второго гетеродина, контура промежуточной частоты с кварцевым фильтром, контур второго гетеродина, выходной дроссель и колодка для включения питания (рис. 4, *б* и рис. 5).

На передней панели управления (рис. 4, *д*) расположены все ручки управления и некоторые вспомогательные детали приемника. В центре панели управления размещена шкала настройки и ручка настройки, связанная непосредственно с осью блока переменных конденсаторов. В качестве ручки настройки применен верньер от приемника КУБ-4. Визирная стрелка и шкала настройки изготовлены из авиастекла.

Для улучшения экранировки и предохранения приемника от пыли он крепится в металлическом футляре. В правой боковой стенке футляра имеются специальные прорези для отвода тепла изнутри приемника. К футляру приемник прикрепляется с помощью двух специальных защелок, расположенных на боковых стенках футляра. Все металлические части: шасси блоков, экраны, передняя панель и футляр изготовлены из алюминия. Передняя панель и наружная сторона футляра окрашены специальным черным лаком.

Размеры приемника: высота 176 *мм*, ширина 242 *мм*, глубина с выступающими ручками управления 226 *мм*, глубина без выступающих частей 195 *мм*.

Приемник коротковолновика прошел длительные испытания на радиостанции УАЗТА и показал отличные результаты.



Коротковолновый отдел 8-й радиовыставки. Экспонаты В. А. Ломановича (Московский радиоклуб). Переносная приемо-передающая коротковолновая радиостанция, прибор для автоматической манипуляции, блок для полудуплексной работы.

Как стать коротковолновиком

С. Литвинов

В прошлой статье мы познакомили наших читателей с радиокодами, которыми пользуются любители-коротковолновики, и рассказали о том, как нужно начинать первые «путешествия по эфиру».

Но у каждого радиолюбителя, впервые севшего за коротковолновый приемник, непременно возникнут вопросы: а как же узнать, в каких странах находятся услышанные им любительские радиостанции, какие расстояния до них? Ответить на эти вопросы можно лишь после того, как будет принят позывной сигнал радиостанции.

Позывной сигнал — это «эфирный паспорт» каждого радиолюбителя-коротковолновика, независимо от того, имеет ли он приемо-передающую радиостанцию, коротковолновый приемник или работает на коллективной рации клуба. Позывные сигналы приемо-передающих любительских станций обычно состоят из нескольких букв и цифры. Каждой стране присвоены совершенно определенные первые буквы позывных сигналов, благодаря чему коротковолновик, услышав любительский позывной, сразу может определить, в какой стране находится данная радиостанция.

Позывные советских индивидуальных приемо-передающих любительских станций состоят из 4 букв и одной цифры. Первая буква любительских позывных СССР — У. Вторая буква указывает республику, в которой находится радиостанция (А—РСФСР, Б — Украинская ССР, Ц — Белорусская ССР, Д — Азербайджанская ССР и т. д.). После второй буквы следует цифра, указывающая, в каком условном районе (наша страна разбита на 10 условных районов — нулевой, первый, второй и т. д.) работает данный коротковолновик. И, наконец, две последние буквы служат для определения владельца радиостанции. Например, услышав позывной УА-3-АБ, можно сказать, что передававшая его радиостанция — советская, что находится она в РСФСР, в третьем районе, и что владельцу ее присвоены личные буквы «АБ».

Помимо индивидуальных приемо-передающих раций, в СССР работает много коллективных станций при радиоклубах и радиокружках Досарма. В позывные сигналы этих радиостанций после цифры добавляется еще одна буква — К. Например, позывной УА-3-КАБ расшифровывается так: У — СССР, А — РСФСР, 3 — третий район, К — коллективная любительская радиостанция, АБ — буквы, присвоенные только этой рации и позволяющие определить, кому она принадлежит.

Позывные советских коротковолновиков-наблюдателей аналогичны позывным передающих любительских радиостанций. Первая буква «У» показывает, что радиостанция принадлежит СССР. Вторая буква позывного определяет Союзную Республику. Цифра, следующая за этими буквами, указывает район расположения приемной рации. Далее следуют цифры, присвоенные только данному коротковолновику-наблюдателю. Например, позывной УА3-6000 показывает, что приемная советская радиостанция находится в РСФСР в третьем районе; 6000 — номер, принадлежащий только данному коротковолновику.

Каждому начинающему коротковолновику необходимо всегда иметь под рукой таблицу буквенного обозначения стран (ее можно выписать из письменной консультации Центрального радиоклуба Досарма). В таблице перечислены начальные буквы любительских позывных сигналов всех стран мира. Пользоваться таблицей очень просто: услышав незнакомый позывной, например, ОК-1-АЦ, находим в таблице его первые буквы (ОК) и определяем, что услышанная радиостанция принадлежит чехословацкому коротковолновику.

Советским радиолюбителям позывные сигналы выдаются через местные радиоклубы Досарма, куда и следует обращаться по всем вопросам, связанным с их получением.



Карточка-квитанция

Ни один из абонементных ящиков Московского главного почтамта не пользуется такой известностью, как почтовый ящик № 88. Сюда ежедневно поступают сотни конвертов из всех уголков земного шара. В конвертах — странные на первый взгляд открытки с текстами, написанными на языке, который знают только радиолюбители-коротковолновики. Это карточки-квитанции на радиосвязи, проведенные советскими коротковолновиками. Радиолюбители-коротковолновики высылают их друг другу по почте в подтверждение состоявшихся между ними радиосвязей.

В каждой карточке-квитанции указываются позывной сигнал и местонахождение отправившей ее радиостанции, ее основные технические данные (мощность передатчика, тип приемника, тип антенны), а также время состоявшейся связи, слышимость, тон и разбираемость сигналов радиостанции, которой адресуется карточка.

Карточки-квитанции обычно художественно оформлены. По художественному оформлению карточки советских коротковолновиков не имеют себе равных. Они наглядно отображают расцвет нашей Родины, великие успехи советских людей, строящих светлое здание коммунизма.

...Москва, Охотный ряд... Величественные здания, построенные за годы сталинских пятилеток, вереницы первоклассных советских автомобилей... Украинская ССР. По необъятному полю золотой пшеницы

движется мощный комбайн... Крым. Дворцы-здравницы, места отдыха советских людей...

Большая серия карточек посвящена выдающимся деятелям русской науки, культуры и искусства. На этих карточках — портреты Пушкина, Чехова, Попова, Мичурина, Чайковского, Менделеева. Карточки-квитанции многих советских коротковолновиков содержат виды живописнейших уголков нашей страны — Крыма, Кавказа, Советской Прибалтики.

Недавно выпущена в свет новая серия карточек, в которых все основные кодовые выражения переведены на русский язык.

Во всех странах, где есть радиолюбители-коротковолновики, имеются специальные бюро, занимающиеся рассылкой карточек-квитанций. Благодаря этим бюро значительно упрощается обмен карточками, так как радиолюбителю, посылающему карточку, например, в Чехословакию, не нужно знать адреса коротковолновика, которому она предназначена. Он направляет ее в «Бюро радиолюбительских связей» своей страны, которое пересылает ее в Чехословацкое бюро. Бюро радиолюбительских связей Чехословакии по позывному сигналу, указанному на карточке, устанавливает адрес коротковолновика, которому адресована карточка, и пересылает ее ему.

Советские коротковолновики направляют карточки в радиоклубы, членами которых они состоят. Из радиоклубов карточки поступают в бюро радиолюбительских связей при Центральном радиоклубе, которое рассылает их во все страны мира. Карточки зарубежных коротковолновиков также поступают в бюро радиолюбительских связей СССР и оттуда — в радиоклубы, где их и получают коротковолновики.

Как правильно заполнять карточку-квитанцию? Разберем это на примере новой карточки, отпечатанной на русском языке. Над текстом карточки пишется позывной сигнал коротковолновика, с которым была установлена связь. В первой строке текста проставляются дата и время состоявшейся связи, например: «Ваши сигналы слышал 10/VI 1949 г. в 20 час. 48 мин. МСК (МСК означает «по московскому времени»).

Во второй строке сообщаются слышимость, разбираемость и тон принятых сигналов (по шкале RST). В этой же строке указывается диапазон (в метрах), на котором проводилась связь. Правильно заполненная строка выглядит так: «С RST 589 на 20 *м*». (Связь велась на 20-метровом любительском диапазоне при очень хорошей разбираемости, слышимости и тоне).

В третьей строке сообщаются основные технические данные своей радиостанции («Передатчик 20 *вт*, приемник 6-ламповый супер»).

Дальше следует выражение радиолюбительского кода «73», означающее наилучшие пожелания, и подпись оператора, отправляющего карточку. Заканчивается карточка-квитанция просьбой о высылке ответной карточки по адресу: СССР, Москва, почтовый ящик 88.

Так заполняют карточки коротковолновики, имеющие приемо-передающие рации. Коротковолновики-наблюдатели заполняют квитанции точно так же, с тою лишь разницей, что они оставляют незаполненной первую часть строки технических данных радиостанции, т. е. ту ее часть, где идет речь о передатчике.

Пересылка карточек-квитанций советских коротковолновиков как внутри страны, так и за ее пределами производится бесплатно.



В радиоклубах Досарма работают многочисленные кружки по изучению азбуки Морзе и основ электро- и радиотехники. Радиолюбители, окончившие такие кружки, свободно принимают на слух азбуку Морзе со скоростью 50—60 знаков в минуту, что дает им возможность вести наблюдения за работой любительских радиостанций или работать операторами на клубных радиостанциях.

На снимке: на занятиях по обучению приема на слух в Саратовском городском радиоклубе. Проводит занятия инструктор клуба С. Смирнов.

Фото В. Денисенкова



Налаживание телевизора ТАГ-5

Т. Гаухман

Настройка приемников и схемы разверток телевизора ТАГ-5 (см. «Радио» № 5 за 1949 г.) производится раздельно. Сначала проверяют блок питания, после чего приступают к налаживанию схемы разверток. Перед проверкой блока питания необходимо тщательно проверить правильность монтажа, а также омметром или пробником проверить анодные и другие цепи телевизора на отсутствие замыкания на землю. Далее надо вставить все лампы (за исключением 5Ц4С) и измерить вольтметром переменного тока накал ламп и переменное напряжение между средней точкой и концами обмотки IV трансформатора $Тр_4$. Напряжение накала должно лежать в пределах 12—13,2 *в* для ламп *RL*-12Р-10; 2,5—2,7 *в* — для кенотрона «897» и 6,3—6,8 *в* для остальных ламп. Напряжение переменного тока на половине обмотки IV — не ниже 320—350 *в*.

Следует помнить, что испытывать схему разверток можно лишь при включенной отклоняющей системе. Если это предварительно не было сделано, то неминуемо наступит пробой между обмотками трансформатора $Тр_3$. Закрепив на шасси отклоняющую систему и подключив ее в схему, вставляют трубку ЛК 715 А и надевают на ее цоколь ламповую панельку с проводами. Провод от сетки трубки (модуляция) необходимо присоединить к временному потенциометру, составленному из двух сопротивлений в 10 000 *ом* и 0,1 *мгом*. Он включается между землей и плюсом 300 *в* (сопротивлением 10 000 *в* в сторону +300 *в*). Потенциометр служит для подачи на сетку трубки ЛК 715 А нужного положительного напряжения; в противном случае трубка будет заперта и ее экран будет оставаться темным даже при исправно работающих схемах разверток.

НАЛАЖИВАНИЕ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

После всех этих подготовительных операций можно приступить к налаживанию схем разверток. Для этого ставят на место лампы 5Ц4С и включают сеть. После разогрева катодов ламп должны заработать схемы разверток по строке и по кадру. Работа развертки по строке определяется по наличию высокого меняющегося тона, слышимого непосредственно ухом. При увеличении сопротивления R_{47} этот тон должен изменяться в сторону более высоких частот. Далее, поворачивая ручку «яркость» R_{49}, добиваются получения на экране трубки светящегося прямоугольника — растра. Если развертка по горизонтам отсутствует, экран будет оставаться темным, так как высокое напряжение для питания трубки получается лишь при работающей схеме. В этом случае следует проверить правильность включения обмоток трансформатора $Тр_3$. Начало обмотки II должно итти на сопротивление R_{46} и конденсатор C_{36}, конец — на сетки ламп *RL*-12Р-10; начало обмотки I — на сопротивление «горизонтальный размер», конец — на аноды ламп и на начало обмотки IV. При правильном включении обмоток, исправных лампах $Л_{14}$, $Л_{12}$, $Л_{13}$ и хорошем конденсаторе C_{37} развертка по строке должна работать, и на экране трубки появится светящийся растр. Если вместо растра на экране появляется только одна горизонтальная линия, это указывает на отсутствие развертки по кадру. В таком случае следует проверить целость цепей ламп $Л_{10}$ и $Л_{11}$, а также переключить концы одной из обмоток трансформатора блокинг-генератора $Тр_2$.

Получив на экране трубки растр, переходим к регулировке размера растра по горизонтали и подбору частоты колебаний генератора тока. Частота должна быть подобрана таким образом, чтобы при вращении ручки сопротивления R_{47} частота изменялась от очень высокого тона до совсем неслышного. Это осуществляется путем подбора величины сопротивления R_{46}. Подобрав пределы регулировки частоты строк, проверяем размер растра по горизонтали. Для этого частоту строк выбираем весьма высокой, но еще слышимой, и измеряем горизонтальный размер растра; он должен быть около 150 *мм*. При этом надо учесть, что при появлении на трубке изображения часть его срезается бланк-сигналом. Причины, по которым горизонтальный размер может быть мал, следующие: а) мало анодное напряжение у ламп $Л_{12}$, $Л_{13}$ (оно должно быть не ниже 300—320 *в*); б) качество ламп $Л_{12}$, $Л_{13}$ или одной из них неудовлетворительное; в) трансформатор $Тр_3$ или отклоняющая система — дефектны. В том случае, если размер по строке желательно увеличить, не устраняя этих причин, следует уменьшить напряжение на аноде ЛК 715 А, убавив число витков обмотки IV трансформатора $Тр_3$.

Получив нужный горизонтальный размер растра, следует подогнать фокусировку с таким расчетом, чтобы она получалась, примерно, при среднем положении ручки сопротивления R_{55}. Это достигается подбором величины сопротивления R_{54}.

Плохая фокусировка может получаться по следующим причинам: а) сопротивление фокусирующей катушки отличается от требуемого (при намотке проводом, отличающимся по диаметру от указанного в описании), б) трубка ЛК 715 А неполноценная, в) напряжение анодного питания ламп сильно отличается от указанного, г) напряжение на аноде трубки ЛК 715 А слишком мало или велико.

Добившись правильной фокусировки, проверим работу цепи «горизонтального сдвига» (сопротивление R_{56}). При вращении ручки сдвига растр должен перемещаться вправо и влево на 10—15 *мм*.

НАЛАЖИВАНИЕ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Далее переходим к налаживанию схемы развертки по вертикали, считая, что прямоугольный растр уже получен. Если вместо растра мы получаем на трубке

только одну горизонтальную светящуюся линию, т. е. если, как было указано, развертка по вертикали не работает,— следует: а) переключить концы одной из обмоток трансформатора $Тр_2$, б) проверить обмотку дросселя $Др_7$ и отсутствие пробоя ее на корпус, в) проверить целость и правильность включения кадровых катушек в отклоняющей системе. Далее устанавливаем правильную частоту блокинг-генератора. Для этого соединяем сетку трубки ЛК 715 А (не нарушая временную цепь из двух сопротивлений) через конденсатор емкостью в 0,1 *мкф* с одним из проводов обмотки накала в 6,3 *в*. Тогда на экране появятся темные полосы, бегущие в вертикальном направлении.

Подгонка частоты кадров производится подбором величины сопротивления R_{37}. Когда частота правильно выбрана, регулировкой ручки «частота кадров» R_{38} можно получить на экране трубки одну черную и одну белую продольные полосы, каждая из которых занимает примерно половину высоты экрана.

Подогнав частоту кадров, выключаем конденсатор 0,1 *мкф* и провод, соединявший сетку трубки с обмоткой накала.

Переходим к регулировке линейности по вертикали. Сначала мы должны убедиться в правильности включения концов, идущих от кадровой цепи отклоняющей системы. При неверном включении изображение получится «вверх ногами».

Признаком правильного включения служит сгущение строк в нижней части растра (более светлая полоса) и разряжение их в верхней его части. Наша задача — равномерно распределить строки по всей высоте.

Регулировкой отрицательного смещения на лампе 6Ф6 — $Л_{11}$ (вращая ручку сопротивления R_{57}) добиваемся устранения белой полосы в нижней части растра и равномерного распределения строк, лежащих в этой части, следя одновременно за тем, чтобы размер по вертикали не слишком уменьшался. Далее шунтированием дросселя $Др_7$ сопротивлением от 5 000 до 10 000 *ом* устраняем разряжение строк в верхней части растра. Затем, оперируя ручками сопротивлений R_{41} и R_{57}, одновременно с нужным размером растра по вертикали (90—100 *мм*) добиваемся равномерного распределения строк. Надо отметить, что эта регулировка должна быть окончательно произведена при полностью работающем телевизоре, так как в противном случае смещение на лампе 6Ф6 изменится.

Далее необходимо проверить работу разверток на отсутствие фона переменного тока. Большая часть искажений изображения и отсутствие правильной чересстрочной развертки, а следовательно, и четкости обязаны своим происхождением 50-периодному фону в цепях питания или разверток. Наличие фона может быть обнаружено по искажениям растра. Указываем признаки наличия фона и меры борьбы с ним: а) по растру передвигаются в вертикальном направлении темные и белые полосы; чем сильнее фон, тем они контрастнее. В этом случае фон модулирует трубку и причиной является плохо отфильтрованное анодное напряжение в 300 *в*. Для устранения фона следует, предварительно убедившись в том, что трансформатор $Тр_4$ дает одинаковое напряжение на обеих половинах обмотки IV, увеличить емкость на входе фильтра (C_{43}), подобрать воздушный зазор у дросселя $Др_8$, увеличить конденсатор фильтра (C_{37}); б) правый край растра сильно искривлен по синусоиде (небольшое искривление с амплитудой 4—5 *мм* следует считать допустимым). Здесь фон не модулирует трубку, но действует на схему разверток. Меры борьбы — те же, что и в первом случае. Следует только заметить, что аналогичные искажения растра наблюдаются и при отсутствии фона в цепях питания — они могут получаться от непосредственного воздействия переменного магнитного поля трансформатора $Тр_4$ и дросселя $Др_8$ на трубку. Обнаружить причину такого вида искажений можно, удалив трубку на некоторое расстояние от дросселя и трансформатора. В том случае, если искривление растра исчезнет, это покажет, что оно обязано своим происхождением полю рассеяния трансформатора или дросселя. Метод борьбы с этим видом искажений — отнести трубку от трансформатора и дросселя и, если это по конструктивным причинам невозможно, — заключить хвостовую часть трубки, вместе с отклоняющей системой, в железную трубку или футляр со стенками не тоньше 2,5—3 *мм*; в) при вращении ручки регулировки «частоты кадров» (R_{38}) частота блокинг-генератора синхронизируется с фоном, т. е. искривленный край растра в некотором положении ручки сопротивления R_{38} перестает «бежать» и остается неподвижным. Фон в данном случае не дает каких-либо видимых искажений растра, но мешает получить правильную чересстрочную развертку, что заметно снижает четкость изображения. Причина кроется в проникновении фона переменного тока в цепи вертикальной развертки и синхронизации (лампы $Л_9$, $Л_{10}$, $Л_{11}$). Меры борьбы — те же, что и в первом случае.

РЕГУЛИРОВКА ОТКЛОНЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Для полного окончания работы над основным шасси следует проверить работу отклоняющей системы. Отклонения формы растра от прямоугольной и искривления краев указывают либо на отсутствие перпендикулярности между осями горизонтальных и вертикальных катушек, либо на наличие сдвига по оси. Ликвидация этих дефектов производится подгонкой вручную положения катушек в отклоняющей системе.

Наличие на растре строк волнистой формы указывает, что оси кадровых и строчных катушек не перпендикулярны друг другу; но сдвиг между осями весьма мал. Волнистость строк может быть устранена более точной регулировкой положения кадровых катушек. Эта регулировка должна производиться при одновременном наблюдении растра на экране трубки. После этой операции катушки окончательно закрепляются и обматываются бумагой и изоляционной лентой. Для увеличения размеров изображения поверх кадровых катушек может быть намотана в 2—3 слоя лента трансформаторного железа. Затем отклоняющая система подвергается окончательной сборке и устанавливается на шасси.

Устранением фона и выверкой отклоняющей системы заканчивается регулировка блока питания и схем разверток. После этого следует приступить к настройке шасси радиочасти.

НАСТРОЙКА ПРИЕМНИКОВ ТЕЛЕВИЗОРА

Для удобства настройки шасси радиочасти временно устанавливается на столе, рядом с основным шасси, лампами вниз, и к нему подводятся провода питания: +300 *в*, накал 6,3 *в* и провода к динамику. Корпуса шасси, соединяются между собой отрез-

ками толстого медного провода. Все эти провода должны быть возможно более короткими.

При регулировке радиочасти трубка ЛК 715 А может быть вынута из телевизора. Регулировку начинают с проверки режимов ламп, измеряя напряжения на их электродах высокоомным вольтметром. Анодное напряжение на лампах 6АС7 и 6К7 ($Л_1$, $Л_2$, $Л_3$ и $Л_6$), измеренное непосредственно на анодах, должно лежать в пределах 90—105 *в* (при всех лампах, поставленных на свои места). Это напряжение может быть изменено подбором сопротивления R_{11}. На аноде лампы 6AG7 ($Л_5$) напряжение должно быть на 20—30 *в* ниже напряжения источника питания (300 *в*). Далее необходимо проверить напряжение смещения на управляющих сетках ламп. Оно измеряется между землей и катодом соответствующей лампы. Смещение на лампах $Л_1$ и $Л_3$ должно быть от —0,6 до —0,7 *в*. Лампа $Л_2$ при двух крайних положениях сопротивления R_{15} должна иметь смещение от —0,7 *в* до —5 *в*; лампа 6AG7 ($Л_5$) — 3—4 *в*, 6К7 ($Л_6$) — —3 *в*, 6SN7 ($Л_7$) — 3—4 *в*; 6Ф6 ($Л_8$) — 12—15 *в*.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Проверив режимы ламп, переходят к налаживанию приемника сигналов изображения. В первую очередь следует убедиться в отсутствии самовозбуждения; для этого необходимо временно включить миллиамперметр со шкалой 0,5—1 *ма* в разрыв между концом сопротивления нагрузки диода 6Х6 (R_7) и землей. Место разрыва шунтируется конденсатором в 1 000—1 500 *пф*. Провода к миллиамперметру не следует делать слишком длинными. При наличии высокоомного вольтметра со шкалой в 2—3 *в* он может быть использован вместо миллиамперметра. Вольтметр подключается параллельно сопротивлению R_7, но между концом провода вольтметра и катодом лампы $Л_4$ включается сопротивление в 1,5—2 тысячи *ом*. Ручка регулировки контрастности (R_{15}) должна быть установлена в крайнем положении для максимального усиления (минимум напряжения на катоде). При отсутствии самовозбуждения каскадов высокой частоты через сопротивление R_7 будет течь термоток диода 6Х6, величина которого обычно не превышает 20—30 *мка*. Этот ток будет отмечаться миллиамперметром. Показание прибора, равное 20—30 *мка*, будет указывать на отсутствие самовозбуждения. При использовании в качестве индикатора высокоомного вольтметра термоток диода дает отклонение, равное 0,1—0,2 *в*.

Включив индикатор, приступаем к проверке тракта. Для этого при помощи отвертки из изоляционного материала ставим латунные сердечники катушек L_2, L_3, L_5, L_6 в различные положения, одновременно наблюдая за показанием прибора индикатора. При возникновении самовозбуждения миллиамперметр зарегистрирует ток в 0,3—0,4 и больше миллиампер (вольтметр отметит напряжение больше 3—4 *в*). Теперь надо выяснить, какие лампы охватывает самовозбуждение. Для этого сетки ламп по очереди замыкают коротким проводником на «землю», начиная с $Л_1$. Лампа, при замыкании которой прекратится самовозбуждение, является первой лампой цепи самовозбуждения. Все лампы между ней и диодом 6Х6 также охвачены этой цепью и либо также генерируют, либо только усиливают паразитные колебания, создаваемые первой лампой.

Следует помнить, что самовозбуждение в каскадах УКВ возникает отнюдь не из-за магнитной связи между катушками или емкостной между деталями. Элементами связи, вызывающими самовозбуждение, являются отрезки соединительных проводов, участки поверхности шасси и провода заземления. Вот почему введение экранов между каскадами или на контуры обычно не дает результатов, а часто лишь ухудшает положение. Устранение самовозбуждения следует начинать с проверки «земляных» концов. Они должны быть короткими, и каждая ножка лампы или деталь, заземленные по схеме, должны соединяться самостоятельным проводничком с болтиком заземления данного каскада. «Земляные» концы катушек L_2, L_3, L_5, L_6, L_8, L_9 должны соединяться с точкой заземления того каскада, в сетку которого они включены.

Если при соблюдении всех упомянутых мер предосторожности возбуждение все же имеется, необходимо устранить его путем выбора добавочных точек заземления. Эти точки можно найти следующим образом. Наблюдая показания индикатора, замыкают небольшой металлической отверткой с изолированной ручкой на корпус шасси детали и ножки ламп, уже заземленные монтажом, но в другой добавочной точке. Спадание показания индикатора будет указывать на уменьшение степени возбуждения. Заземляют эту точку, вводя дополнительный провод заземления. Постепенно проверяя все заземления, устраняют таким способом самовозбуждение. Как на пример, можно указать, что в одном из приемников, в котором оказалось возбуждение, оно было полностью ликвидировано заземлением трех ножек лампы $Л_3$ не только на болтик «земли» этого каскада, но одновременно добавочным проводом на точку «земли» катушки L_6.

Источником самовозбуждения могут служить также длинные провода к индикатору или провода, подводящие питание к радиочасти, и прозод, соединяющий оба шасси. Обнаружить это можно, касаясь рукой этих проводов и наблюдая одновременно показание индикатора. Изменение этих показаний показывает, что данный провод участвует в цепи самовозбуждения.

Убедившись в отсутствии самовозбуждения, можно перейти к настройке приемника. Ее можно осуществить при помощи генератора сигналов. Если генератор отсутствует, настройку производят непосредственно по приему телевизионного центра.

Пользуясь генератором, включают концы его выходного кабеля на землю и к одному из зажимов катушки $Л_1$ и настраивают контуры по максимальному показанию индикатора в следующем порядке (ставя каждый раз ручку регулировки частоты генератора на соответствующее деление): катушку L_2 — на частоту 51,5 *мггц*, L_3 — 53 *мггц*, L_5 — 50,5 *мггц*, L_6 — 50,5 *мггц*.

При настройке непосредственно по изображению следует, после проверки приемника сигналов изображения на отсутствие самовозбуждения, приступить к налаживанию телевизора в целом, а затем возвратиться к радиочасти.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Вслед за приемником сигналов изображения следует наладить работу приемника звукового сопровождения. Здесь основной задачей является регулировка сверхрегенеративной лампы $Л_7$ (левая часть 6SN7). При рационально выполненном монтаже

и правильно намотанных катушках L_9 и L_{10} эта часть схемы начнет работать обычно при первом же включении. Признаком правильно работающего сверхрегенератора служит сильный шипящий шум в динамике, появляющийся при повороте ручки сопротивления R_{24}.

При отсутствии суперного шума следует, проверив монтаж, произвести следующее: а) подобрать величину сопротивления R_{18}, б) приблизить витки катушки L_{10} к виткам катушки L_9, в) подобрать величину конденсатора C_{18}, г) изменить монтаж с тем, чтобы до предела укоротить проводник, идущий от катода лампы $Л_7$ к катушке L_{10}. Причиной неисправности может послужить плохая лампа 6SN7. Если сверхрегенератор начинает работать при вынутой лампе 6К7 ($Л_6$), следует обратить внимание на монтаж этого каскада и его режим.

Добившись получения суперного шума, можно испытать звуковой канал на прием. Присоединив фидер антенны к зажимам катушки L_1 во время работы телевизионного центра, проходим диапазон, вращая ручку переменного конденсатора C_{17}. Точка пропадания «суперного шума» и является местом настройки на несущую частоту радиостанции. Отойдя несколько в сторону от этой настройки, находим точку с наилучшей слышимостью. Далее подстраиваем катушку L_8 до наименьшего уровня шумов. Ее настройка весьма расплывчата и некритична.

Правая часть лампы $Л_7$ и лампа $Л_8$, представляющие собой усилитель низкой частоты, налаживаются и регулируются обычным способом.

НАСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРА

Следующим этапом работы является настройка телевизора по приему изображения и звукового сопровождения телевизионного центра.

Для этого необходимо присоединить к радиочасти провод синхронизации и сетку трубки, убрав предварительно вспомогательную цепь из двух сопротивлений, к которым она была нами присоединена при налаживании разверток.

Настройка ведется во время работы телевизионного центра. Весьма желательным является использование при этом наружной телевизионной антенны, так как комнатная антенна не позволяет судить о правильности настройки.

Включив телевизор, ставим ручку «регулировка контрастности» (R_{15}) в крайнее левое положение (максимальное усиление) и регулировкой яркости (R_{49}) добиваемся появления светящегося растра. На время настройки по изображению лампу сверхрегенератора ($Л_7$) следует вынуть из панели.

Поворотом ручек «частота строк» (R_{47}) и «частота кадров» (R_{38}) получаем изображение на растре. При отсутствии ошибок в монтаже и правильных величинах сопротивлений и емкостей синхронизация изображения получается весьма устойчивой без какой-либо подгонки или подстройки. Получив изображение, настраиваем катушки изоляционной отверткой до получения наилучшего качества изображения. Порядок, в котором ведется настройка, таков: настраиваем все катушки приемника сигналов изображения на наиболее контрастное изображение, одновременно уменьшая яркость и уменьшая усиление путем изменения величины сопротивления R_{15}; ввинчиваем сердечник катушки L_3 и вывинчиваем его у катушки L_5 до получения наилучшей «детальности» изображения. Катушку L_6 для лучшего качества изображения следует шунтировать сопротивлением в 4—5 тысяч ом. Катушку L_{11} во время процесса настройки трогать не следует. Далее подгоняем величину дросселя коррекции $Др_4$ и $Др_5$. Эту операцию следует производить во время передачи с телевизионного центра испытательной таблицы. Постепенно отматывая витки сначала с дросселя $Др_5$, а затем с $Др_4$, добиваемся появления наибольшей четкости изображения вертикального пучка линии на испытательной таблице. Число витков в дросселях зависит от емкости монтажа; в среднем $Др_5$ имеет около 90—100 витков и $Др_4$ — около 70 витков. Для получения наилучшей четкости изображения подгонка в каждом отдельном случае должна производиться индивидуально. При наблюдении изображения необходимо регулировать «фокусировку» (R_{55}), «контрастность» (R_{15}) и «яркость» (R_{49}).

В случае, если «регулировкой яркости» (R_{49}) не удастся получить достаточно темного фона, следует увеличить сопротивление R_{13} с 1 000 до 1,5—2 тысяч ом. При сильном сигнале (на малых расстояниях от телевизионного центра или при антенне весьма высокого качества) «регулировка контрастности» (R_{15}) может оказаться недостаточной; тогда следует уменьшить сопротивление R_{16} на 10—20 процентов.

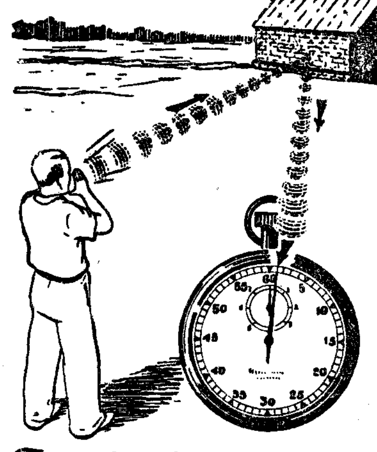
Получив полноценное изображение, заканчиваем настройку радиочасти подстройкой режекторного контура $L_{11}C_{48}$. Подстройка его должна производиться, когда шасси радиочасти установлено на месте и привинчено к основному шасси. Так как настройка контура $L_{11}C_{48}$ весьма остра и критична, для удобства ее выполнения необходимо в основном шасси сделать снизу отверстие, через которое можно было бы изоляционной отверткой подстроить конденсатор C_{48}. Поставив лампу 6SN7 ($Л_7$) на место, получаем прием звукового сопровождения, причем прием должен быть получен при настройке в сторону меньшей емкости конденсатора C_{17}. На экране трубки при этом появятся черные полосы или черточки из-за прохождения в канал изображения излучения сверхрегенератора. Эта помеха полностью убирается при помощи режекторного контура. Перед настройкой режектора катушки L_6 и L_{11}, расположенные рядом, следует связать между собой при помощи витка связи. Для этого берется кусок провода ПЭШО 0,3 и обвертывается в виде «восьмерки» вокруг этих катушек (по одному витку на каждой); концы «восьмерки» зачищаются и спаиваются. Через отверстие в основном шасси конденсатор C_{48} подстраивается до полного пропадания на экране помехи от сверхрегенератора. Регулировка каналов изображения и звука на этом заканчивается.

Настройка телевизора заканчивается «шлифовкой» схемы синхронизации и устранением мелких дефектов. При недостаточной синхронизации по кадрам (изображение плохо держится в вертикальном направлении) надо увеличить сопротивление R_{34}; при слабой синхронизации по строкам (изображение искривляется и стремится превратиться в ряд наклонных линий) надо увеличить сопротивление R_{35}; при дрожании и сползании в сторону верхней части изображения следует уменьшить это сопротивление.

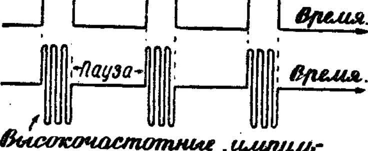
Хотя наилучшее качество изображения получается при применении наружной антенны, телевизор ТАГ-5 дает хороший прием и на комнатную антенну, на расстоянии 5—10 *км* от телевизионного центра (в зависимости от этажа здания, где помещается установка).

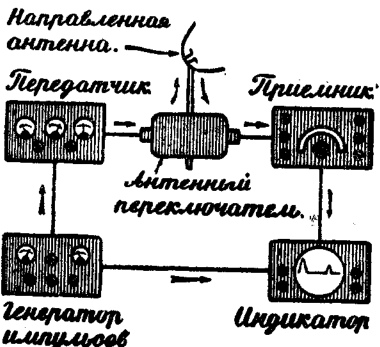
Что такое радиолокация

Ф. Честнов



Так звуковое эхо помогает измерить расстояние





Упрощенная схема радиолокатора.

Радио занимает выдающееся место среди завоеваний науки и техники нашего века. Современная радиотехника поражает многообразием своих достижений. Область ее применения ширится с каждым днем.

За последние годы достигло большого технического совершенства новое применение радио — радиолокация, применявшаяся в минувшей войне как боевое оружие.

У ИСТОКОВ РАДИОЛОКАЦИИ

Уже давно известно, что природа радиоволн и световых волн одна и та же — это электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве. Разница между ними только в том, что радиоволны в миллионы раз длиннее и поэтому не воспринимаются глазом.

Радиоволны, подобно свету, рассеиваются встречными предметами. Кроме того, их, как и свет, можно посылать узким пучком в определенном направлении. На использовании этих свойств радиоволн и основана радиолокация.

Родоначальником радиолокации является великий изобретатель радио Александр Степанович Попов. Он первый в мире обнаружил отражение радиоволн от кораблей. Это было в 1897 году, когда А. С. Попов вместе со своим другом и помощником П. Н. Рыбкиным проводил опыты по увеличению дальности радиосвязи между кораблями.

В то время отражение радиоволн не могло быть практически использовано ввиду недостаточного развития радиотехники; но А. С. Попов указал на его большое значение и уже тогда предложил использовать радиомаяки при вождении кораблей.

ОСНОВА РАДИОЛОКАЦИИ — РАДИОЭХО

Слово «радиолокация» стало применяться с начала второй мировой войны. Оно означает определение с помощью радиоволн точного положения в пространстве самолета, корабля или другого объекта.

Для этого используется явление радиоэха. Передатчик излучает ультракороткие волны. Встретив на своем пути преграду, волны рассеиваются во все стороны и часть их по тому же пути возвращается обратно. Возвращение радиоволн — сигнал о том, что встретилось препятствие. Если измерить время пробега волн туда и обратно, то легко определить и расстояние до преграды.

Потребовались годы напряженного труда многих ученых, чтобы на основе этого простого принципа создать современный радиолокатор.

Он представляет собой чрезвычайно сложный радиотехнический аппарат, работающий автоматически.

Радиолокатор имеет источники электропитания. Они доставляют ему энергию, которая в виде электрического тока попадает во все части аппарата и приводит его в действие.

В отличие от обычных радиостанций радиолокатор работает толчками. Он не излучает радиоволны непрерывно, а посылает их в виде отдельных коротких порций, называемых импульсами.

После того, как очередной импульс послан, излучение мгновен-

но прерывается и радиолокатор ведет прием отраженных сигналов. Затем он включается снова и вновь мощная порция радиоволн устремляется в окружающее пространство. Так происходит много раз в секунду.

Чередование импульсов напоминает ритмическую работу сердца. Через равные промежутки времени следуют они друг за другом. Устройство, задающее этот ритм, называется генератором импульсов или синхронизатором *.

РОЖДЕНИЕ РАДИОИМПУЛЬСОВ

Синхронизатор вырабатывает чрезвычайно короткие электрические импульсы, быстро сменяющие друг друга. Это значит, что электрическое напряжение периодически прерывается. Оно появляется на ничтожно малую долю секунды, а затем исчезает. Потом возникает опять и вновь исчезает. Такие перерывы следуют друг за другом чрезвычайно быстро.

Наш обычный счет времени здесь не годится. Если мы измеряем время часами, минутами, секундами, то в радиолокации оно измеряется тысячными и миллионными долями секунды.

Синхронизатор создает сотни и тысячи импульсов в секунду. Это — командные сигналы, которые управляют работой передатчика и других составных частей радиолокационной станции.

Передатчик радиолокатора создает электрические колебания очень высокой частоты. При длине волны в 1 *м* создается 300 000 000 электрических колебаний в секунду. При волне в 1 *см* — в 100 раз больше.

Передатчик включается всего на миллионные доли секунды. Но за это время успевает возникнуть несколько сотен и даже тысяч электрических колебаний. Как только импульс синхронизатора прекратится, передатчик автоматически выключается и прерывает излучение — наступает пауза. Паузы между импульсами в сотни раз продолжительнее самих импульсов. Следовательно, время, в течение которого ведется излучение радиоволн, составляет очень малую долю времени работы всего аппарата.

Попробуем подсчитать продолжительность всех импульсов в течение суточной работы радиолокатора.

Пусть излучается в секунду 1 000 импульсов, а продолжительность каждого импульса — одна миллионная доля секунды. За секунду произойдет 1 000 включений передатчика, и общая длительность их будет составлять одну тысячную секунды. За сутки радиолокатор пошлет 86 400 000 импульсов, а общая продолжительность их составит всего 86,4 секунды!

РАДИОЗАЛПЫ ЛЕТЯТ В ПРОСТРАНСТВО

Электрические колебания передатчика подаются в антенну, которая излучает их в пространство в виде радиоволн.

Если радиоволны встречают преграду, они рассеиваются и часть посланной энергии возвращается обратно. Прием отраженных волн обычно ведется на ту же антенну, которая служит и для излучения.

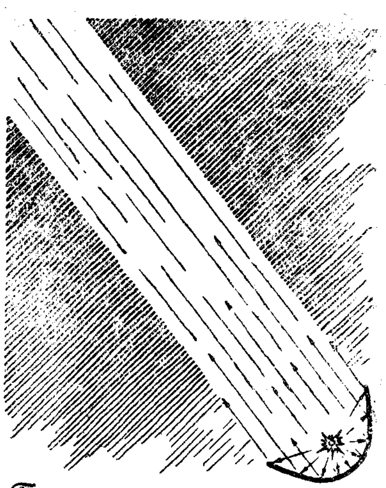
Но обратно вернется лишь ничтожно малая доля излучаемой энергии. Следовательно, посылаемый радиоимпульс должен быть необычайно мощным. И, действительно, в тот краткий миг, когда работает передатчик даже небольшого радиолокатора, создаются колебания такой огромной мощности, с какой может сравниться только мощность крупнейших радиовещательных станций.

Короткая очередь радиоволн показалась бы нам оглушительным залпом, если бы мы могли непосредственно услышать импульс радиолокатора. И это очень важно, так как чем большую мощность несут радиоволны, тем дальнобойнее радиолокатор, тем больше радиус его действия.

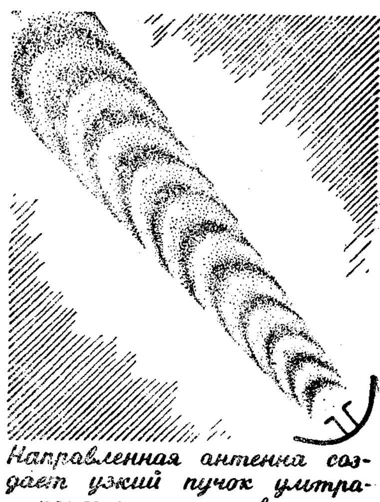
Отраженный сигнал возвращается слабым эхом. Чтобы его уловить и отличить от посылаемого сигнала, передатчик на этот момент должен замолчать. Поэтому-то радиолокатор и работает с перерывами.

После того, как послан радиоимпульс, передатчик выключается. Во время паузы приемник «слушает» эхо.

Радиоэхо, возвращаясь обратно, доставляет важные известия. Оно сигнализирует, что на прямолинейном пути радиоволн есть преграда. А расстояние до нее определяет время запаздывания эха: ближнее эхо вернется раньше, дальнее — позже.

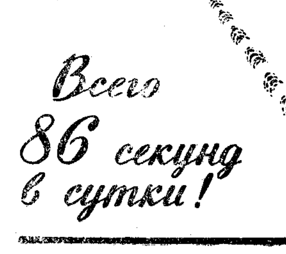


Прожектор создает параллельный пучок световых лучей.



Направленная антенна создает узкий пучок ультракоротких радиоволн.



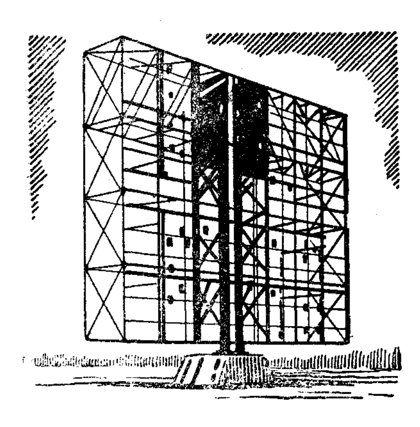


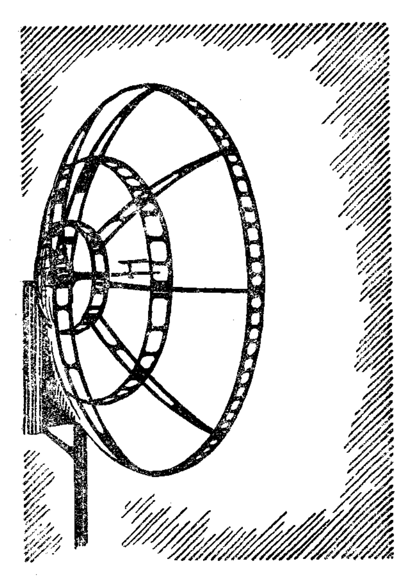


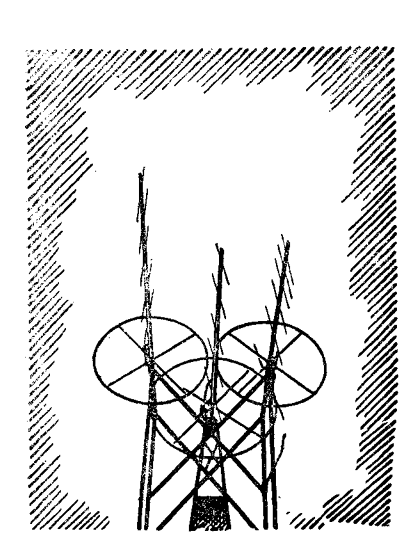
Всего 86 секунд в сутки!

---

* Синхронизм—одновременность, совпадение во времени.







Различные типы радиолокационных антенн

РАДИОЛОКАТОР УКАЗЫВАЕТ НАПРАВЛЕНИЕ

Обнаружением преграды и определением расстояния дело не ограничивается. Не менее важно знать и направление на преграду. Для этого в радиолокации применяются особые антенны.

По внешнему виду они мало похожи на обычные антенны. Это или системы металлических штырей, наподобие больших грабель и решеток, или своеобразные рупоры, или, наконец, вогнутые поверхности, напоминающие зеркала прожекторов. Конструкция и размеры антенны зависят от длины применяемых радиоволн и назначения станции.

Радиолокационная антенна обладает замечательным свойством — она излучает радиоволны не во все стороны, как это делает радиовещательная станция, а собирает их в узкий пучок. Такой пучок невидим, но он похож на луч прожектора, который можно направлять в разные стороны.

Собирая волны в пучок, антенна посылает энергию только в одном направлении и этим самым увеличивает дальность действия радиолокатора, что очень существенно.

Но главное заключается в другом: антенна, обладающая таким свойством, позволяет определить направление на обнаруженный объект.

Ведь если до нас дошло радиоэхо, значит волны встретились с преградой. А это может случиться только тогда, когда пучок радиоволн окажется направленным в сторону преграды. Следовательно, направление пучка в этот момент укажет направление на препятствие. Если же пучок сдвинуть, он пройдет мимо, радиоволны не встретят объекта и радиоэха не будет.

Такая антенна обладает направленностью не только при излучении, но и тогда, когда ведется радиоприем. Она более всего чувствительна к волнам, приходящим с того направления, которое совпадает с ее осью симметрии. Поэтому наиболее сильное радиоэхо дает знать, что обнаруженный объект находится как раз там, куда направлена антенна.

Антенна радиолокатора концентрирует энергию принимаемых радиоволн. Это усиливает радиоэхо и делает радиолокатор более чувствительным.

РАДИОПРОЖЕКТОР НАХОДИТ ЦЕЛЬ

Как же устроены радиолокационные антенны?

Если применяются волны очень малой длины, то антенну часто делают наподобие прожектора.

Вспомним, как устроен обычный прожектор.

Мощный источник света ставится в фокусе параболического зеркала. Лучи света падают на поверхность зеркала и, отражаясь от нее, собираются в узкий параллельный пучок. Этот пучок и есть луч прожектора.

В радиолокации поступают так же.

В фокусе большого параболического отражателя помещается источник радиоволн — вибратор. К нему подводятся электрические колебания от передатчика. Они образуют очень короткие волны, которые падают на отражатель. После отражения волны собираются в пучок и создают невидимый радиолуч.

Чем больше размеры антенны по сравнению с длиной радиоволны, тем более узким получается этот луч. Поэтому в радиолокации стремятся применять волны длиной до нескольких сантиметров. Ведь чем короче волна, тем меньших размеров понадобятся антенны. Кроме того, очень короткие волны дают сильное отражение от небольших препятствий и тем самым облегчают задачу обнаружения.

Узкие пучки радиоволн не только позволяют точнее определить направление на цель, они дают возможность отличить один объект от другого даже тогда, когда те разделены небольшим расстоянием.

Представьте себе, что неподалеку друг от друга летят самолеты. Если пучок радиоволн очень широкий, он охватит их сразу и мы получим общий радиосигнал, отраженный сразу от всей группы самолетов. Если же пучок будет узким, мы сумеем, перемещая его, получить радиоэхо от каждого самолета в отдельности и по этим сигналам пересчитать их.

Но чем уже пучок, тем труднее обнаружить цель. Ведь слишком долго пришлось бы шарить острым пучком по небу, чтобы «наткнуться» на самолет.

Для облегчения поиска часто применяют второй радиолокатор с широким пучком радиоволн. Он обнаруживает цель и приблизительно определяет ее местополо-

жение. Как только это сделано, радиолокатор с острым лучом легко находит цель и точно устанавливает ее положение.

Проще всего определяется направление на корабль или какой-нибудь наземный объект: здесь нужно знать только угол в горизонтальной плоскости — азимут *.

Чтобы обнаружить цель, радиолуч должен перемещаться. Вращаясь вокруг вертикальной оси вместе с антенной, он последовательно «просматривает» все точки горизонта. Как только радиоволны встретят отражающий объект, они немедленно дадут сигнал об этом в виде радиоэха. Тогда антенну можно остановить и на шкале или на особом экране прочесть азимут, указывающий направление.

Более усовершенствованный радиолокатор может следить за перемещениями объекта автоматически. Антенна все время направляется на обнаруженный объект и, как зоркий часовой, не выпускает его из поля своего «зрения».

Для наблюдения за самолетом, кроме азимута, требуется найти угол возвышения над горизонтом. Для этого антенну приходится также вращать вокруг горизонтальной оси, чтобы вести «просмотр» окружающего пространства по вертикали. А как только найдены расстояние до самолета и угол возвышения, легко определить и высоту, на которой летит самолет.

РАДИОСИГНАЛЫ ВОЗВРАЩАЮТСЯ ОБРАТНО

Так как радиолокатор ведет прием и передачу радиосигналов поочередно, антенну необходимо подключать то к передатчику, то к приемнику.

Импульсы радиолокатора возникают один за другим с невероятной быстротой. Так же быстро должна переключаться и антенна.

Какое же устройство успевает сделать несколько сотен и даже тысяч переключений в секунду?

Для этого применяется особый — электронный — переключатель. Это искровой разрядник, заключенный в сосуд с разреженным газом. Такой антенный переключатель работает четко и безотказно.

Как только на разрядник подействует электрический импульс передатчика, приемник в тот же миг электрически отключается от антенны. В это короткое мгновение электрические колебания передатчика попадают в антенну и она посылает мощный поток радиоволн.

Когда импульс заканчивается, разрядник вновь электрически подключает приемник к антенне. Радиолокатор на миг «замолкает» и ждет возвращения радиоэха. В это время работает приемник, а передатчик ждет своей очереди, чтобы в следующее мгновение сделать новый «радиовыстрел» в окружающее пространство.

Отраженные волны, достигающие радиолокатора, приходят очень ослабленными. Но радиолокатор — чрезвычайно чуткий аппарат: он их заметит. Его чувствительность превосходит чувствительность человеческого глаза.

Сигналы радиоэха из антенны поступают в приемник, который, хотя он и невелик по размерам, представляет одну из самых сложных частей всей установки. Он отзывается на сигналы поразительно малой мощности. Как указывает академик Б. А. Введенский, для этого достаточна такая же мощность, какую разовьет гирька в один грамм, если будет опускаться со скоростью одного миллиметра в год.

Приемник во много раз усиливает приходящие сигналы и подвергает их сложнейшей электрической «обработке».

Затем они попадают на индикатор *. На его экране можно, наконец, увидеть «следы» этих, казалось бы невидимых и неуловимых колебаний, которые проделали такой сложный путь.

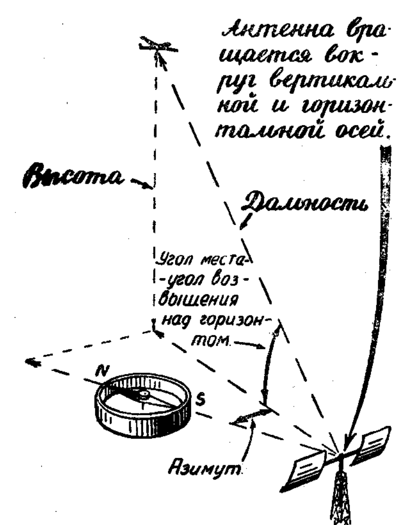
(Окончание следует)



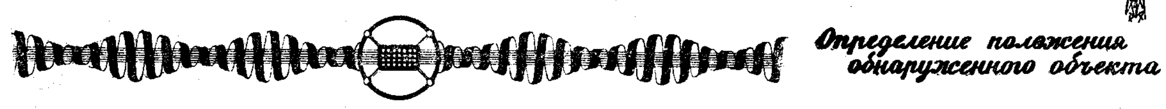
Антенна для определения азимута обнаруженного объекта.



Антенна для определения угла возвышения над горизонтом (угла места)



Определение положения обнаруженного объекта



* Азимут — угол между направлением на Север и направлением на объект.

* «Индикатор» — латинское слово, означающее «указатель».

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ измерительный комплект

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

Низкочастотный измерительный комплект получил высокую оценку жюри 8-й заочной радиовыставки. Его автору М. Ц. Столову присужден 2-й приз по разделу измерительной аппаратуры.

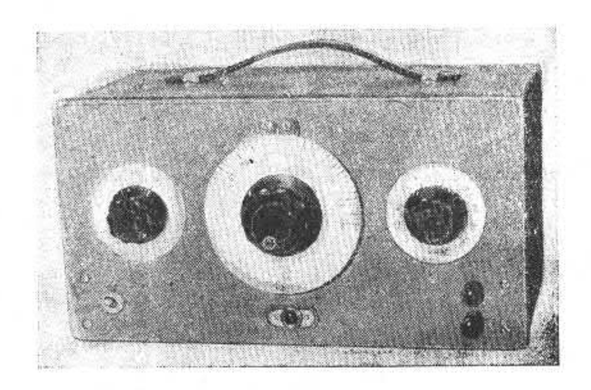


Рис. 1

Комплект состоит из генератора низкой частоты, электронно-лучевого осциллографа и лампового вольтомметра. Все приборы собраны по современным схемам и хорошо сконструированы.

ГЕНЕРАТОР НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Генератор низкой частоты (рис. 1) собран пс схеме RC. Его принципиальная схема приведена на рис. 2. Генератор состоит из двухкаскадного возбудителя на лампах 6Ж7 и 6Ф6 и усилителя на лампах 6Ф5 и 6V6; блок-схема возбудителя показана на рис. 3. Генерация осуществляется за счет подачи положительной обратной связи по напряжению через цепь R_1C_1 и R_2C_2. В обычной схеме генератора класса RC (см., например, «Радио» № 12 за 1947 г.) емкости конденсаторов C_1 и C_2 берутся одинаковыми. Выполнение этого требования в любительских условиях связано с затруднениями конструктивного порядка, так как оказывается необходимым применять счетверенный агрегат переменных конденсаторов (величина емкости сдвоенного агрегата недостаточна).

Теория работы схемы, приведенной на рис. 3, показывает, что соблюдение равенства $C_1 = C_2$ не является обязательным. Эта схема будет генерировать при любом соотношении названных емкостей.

Тов. Столов первым в любительской практике воспользовался этим выводом теории и применил в своем генераторе строенный агрегат. В этом случае $C_1 = 2 \cdot C_2$, а R_1 попрежнему $= R_2$. Тогда частота генерации схемы подсчитывается по формуле: $f = \frac{1}{2\pi R_1 \sqrt{C_1 C_2}}$. Теория показывает также, что

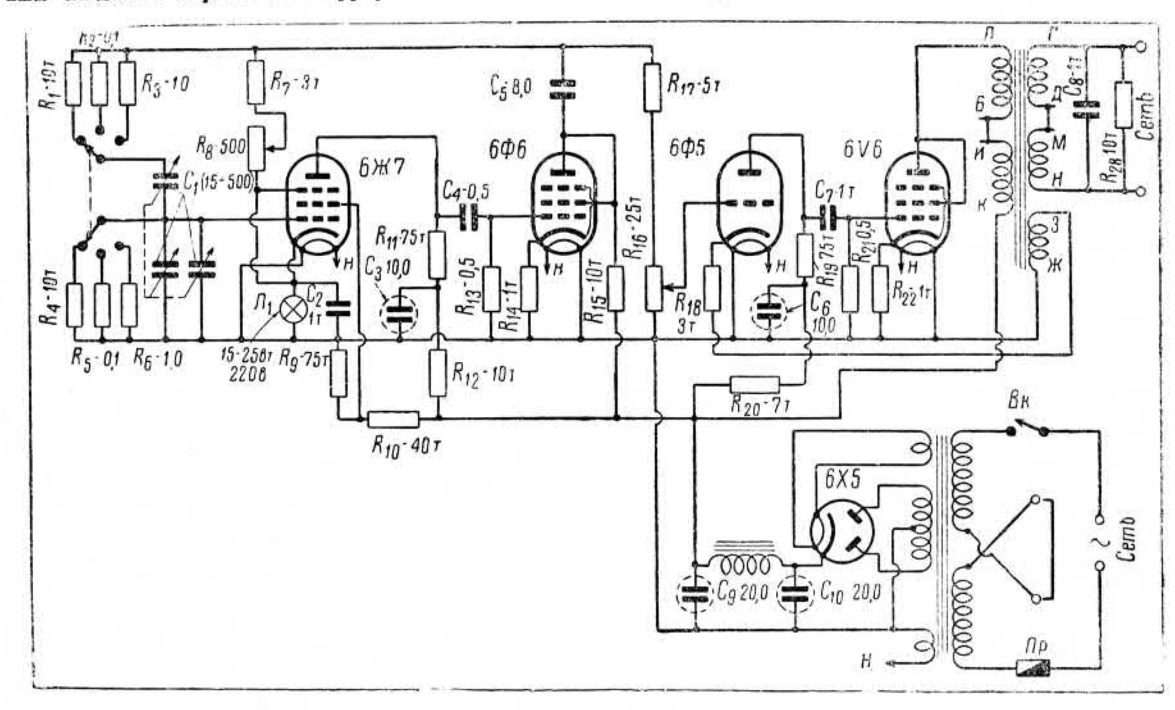


Рис. 2

в этом случае надо увеличить коэфициент усиления схемы с 3 до 4. Практически это увеличение достигается с помощью ослабления отрицательной обратной связи, осуществляемой через цепь R_7R_8 и лампочку накаливания $Л_1$, включенную в качестве сопротивления смещения первой лампы (рис. 2). Это ослабление тоже полезно в конструктивном отношении, так как позволяет заменить дефицитную и недолговечную 6—8-ваттную лампочку, применяемую в обычных схемах, на 15—25-ваттную лампу накаливания. Для подбора необходимой величины

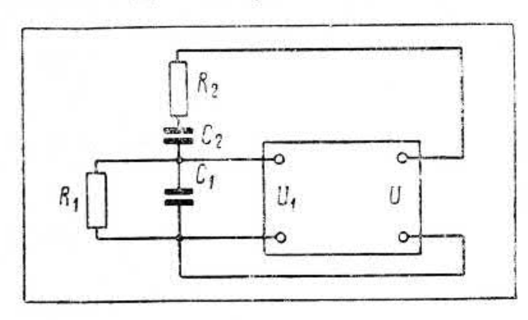


Рис. 3

отрицательной обратной связи служит переменное сопротивление R_8.

Генератор имеет три поддиапазона частот — от 25 до 250, от 250 до 2 500 и от 2 500 до 25 000 *гц*. Плавное изменение частоты колебаний производится с помощью центральной ручки, непосредственно связанной с осью агрегата конденсаторов (рис. 4). Выходная мощность равна 0,7 *вт*, напряжение — 20,5 *в* на нагрузке 600 *ом*. Выходное напряжение остается практически постоянным (при определенном положении регулятора выхода) в диапазоне частот до 20 000 *гц*.

Колебания, даваемые генератором, по форме почти не отличаются от синусоидальных в пределах полосы частот до 15 000 *гц*; форма их незначительно изменяется лишь на более высоких частотах.

Габариты генератора: 160 × 200 × 300 *мм*, вес — 6,3 *кг*.

Радиолюбители, которые захотят построить подобный генератор, должны учесть следующие особенности конструкции прибора.

Достаточную точность шкалы на всех диапазонах можно получить только при очень хорошей изоляции ламповой панели 6Ж7 и переключателя диапазонов (не меньше 1 000 *мгом*). Величину изоляции можно проверить с помощью вольтомметра, входящего в описываемый комплект. Кроме того, величина емкости C_4 должна быть не меньше 0,5 *мкф* и C_5 — не меньше 8 *мкф*. Емкость C_2 надо подбирать на частоте 20 000 *гц*.

Для того чтобы прибор работал стабильно, необходимо обеспечить свободную циркуляцию воздуха. Для этого в нижней стороне ящика, в верхней части его боковых стенок и в шасси надо сделать вентиляционные отверстия. Эффективность вентиляции в готовой конструкции легко проверить опытным путем, наблюдая, насколько быстро устремляется дым папиросы в вентиляционные отверстия.

Необходимо тщательно намотать выходной трансформатор, а также подобрать величину диапазонных сопротивлений. Эти сопротивления должны быть подобраны с точностью до одного процента.

Для устранения фона переменного тока необходимо выпрямительную лампу заключить в железный экран (можно вместо экранировки применить металлическую лампу). Надо также надежно заземлить гнезда накала ламповых панелек в таком порядке, как это показано на схеме рис. 2. Соединяемое с шасси гнездо ламповой панельки должно быть ближайшим к первой лампе возбудителя (6Ж7).

При соблюдении всех этих правил конструирования прибор работает безотказно и обеспечивает полную синусоидальность выходного напряжения.

ДЕТАЛИ ГЕНЕРАТОРА

Выходной трансформатор намотан на железе Ш-26, толщина набора 35 *мм*. Первичная обмотка имеет 4 000 витков провода ПЭ 0,1, вторичная — 900 витков провода ПЭ 0,23, обмотка обратной связи — 390 витков провода ПЭ 0,1.

Намотка трансформатора производится в следующем порядке: сначала наматывается секция *АБ* первичной обмотки (рис. 2), затем — секция *ГД* вторичной обмотки; далее наматывается обмотка обратной связи *ЖЗ*, затем — секции *ИК* первичной и *МН* вторичной обмоток. Каждая секция первичной обмотки содержит 2 000 витков, а секция вторичной обмотки — 450 витков. Между секциями прокладываются по два слоя лакоткани; кроме того, по одному слою лакоткани прокладывается между каркасом и первой секцией намотки и поверх последней секции.

Диапазонные сопротивления. Для того чтобы подобрать диапазонные сопротивления с точ-

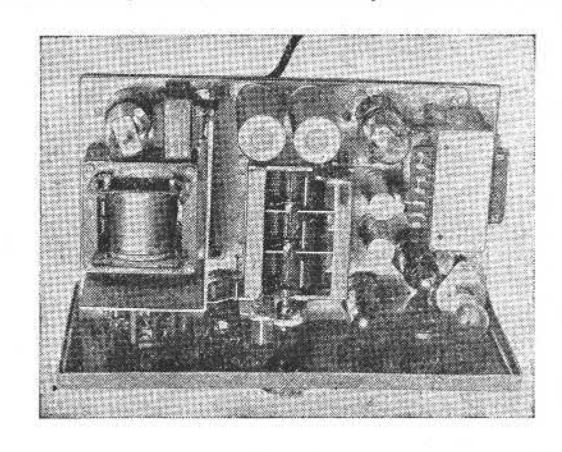


Рис. 4

ностью до одного процента, проще всего составить их из двух сопротивлений, включенных последовательно. Сопротивления применяются с допусками не выше ±5 процентов. При этом значение одного из сопротивлений должно быть близким к нужной величине. Второе же сопротивление будет служить только добавочным к первому. Например, пусть нужно подобрать сопротивление 100 000 *ом* (R_1). Сначала подбираем 5-процентное сопротивление в 95 000 *ом* с плюсовым допуском или 100 000 *ом* — с минусовым допуском и замеряем его величину при помощи мостика. Предположим, что замер дал величину 96 000 *ом*. Тогда без дальнейших измерений добавляем к этому сопротивлению 5-процентное с номиналом 4 000 *ом*. Наибольшее возможное отклонение истинной величины этого сопротивления от номинальной равно (0,05 · 4 000) 200 *ом*. По от-

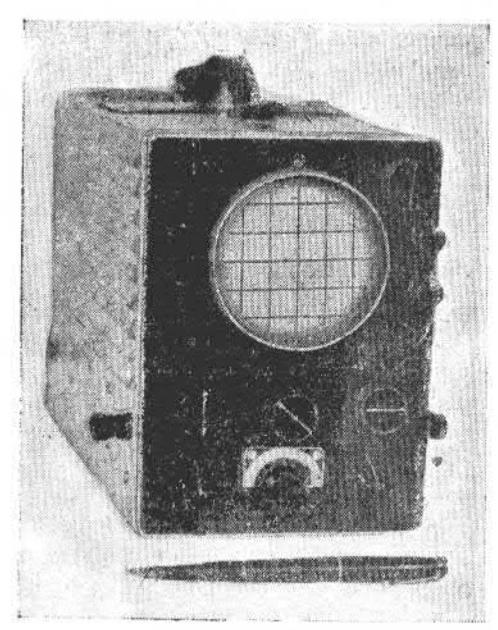


Рис. 5

ношению к 100 000 наибольшая возможная погрешность подобранной пары сопротивлений будет равна всего $\left(\frac{200 \cdot 100}{100\,000}\right)$ 0,2 процента. Примененный т. Столовым метод подбора диапазонных сопротивлений значительно облегчает и ускоряет изготовление звукового генератора.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Осциллограф, входящий в низкочастотный комплект, несмотря на то, что в нем применена обычная трубка 906, имеет небольшие размеры (рис. 5). В его схеме работают всего три усилительные лампы, два кенотрона и электронно-лучевая трубка (рис. 6).

Генератор развертки собран по схеме несимметричного мультивибратора на лампе 6Н7 и перекрывает диапазон от 2 *гц* до 50 *кгц*.

Скачкообразное изменение частоты развертки производится переключателем $П_3$, а плавное — спаренными реостатами R_{23} — R_{24}.

Синхронизация частоты мультивибратора производится с помощью подачи напряжения на сетку левого триода 6Н7. Величина синхронизирующего напряжения регулируется потенциометром R_{21}. Синхронизация производится либо от внешнего источ-

Рис. 6

ника напряжения, либо от сигнала, усиливаемого горизонтальным усилителем, либо от сети. Переход от одного вида синхронизации к другому производится с помощью специального переключателя $П_1$.

Обычно в осциллографах вход горизонтального усилителя приключается к клемме входа или к генератору развертки. Однако такая схема переключения имеет тот недостаток, что генератор развертки оказывается нагруженным на сравнительно небольшое сопротивление потенциометра (у нас $R_{18} = 0{,}2$ *мгом*), а это ухудшает равномерность развертки. Для того чтобы получить хорошую равномерность развертки, в описываемом осциллографе применена необычная схема подключения генератора развертки к сетке горизонтального усилителя. Пилообразное напряжение, снимаемое с анода правой части 6Н7, подается через переключатель $П_2$ непосредственно на сетку 6К7. При этом потенциометр R_{18} отключается, а в цепи сетки остается включенным высокоомное сопротивление R_{17} (5 *мгом*). Регулировка ширины развертки (усиление горизонтального усилителя) в этом случае производится за счет изменения смещения, снимаемого с цепи $R_{11} - R_{10}$. При переключении $П_2$ в положение «усилитель» сопротивления R_{10} и R_{17} закорачиваются, сетка 6К7 подсоединяется к движку потенциометра R_{18}, а генератор развертки выключается (разрывается цепь катода 6Н7).

Вертикальный усилитель собран на лампе 6Ж7 по обычной схеме. В пределах полосы частот

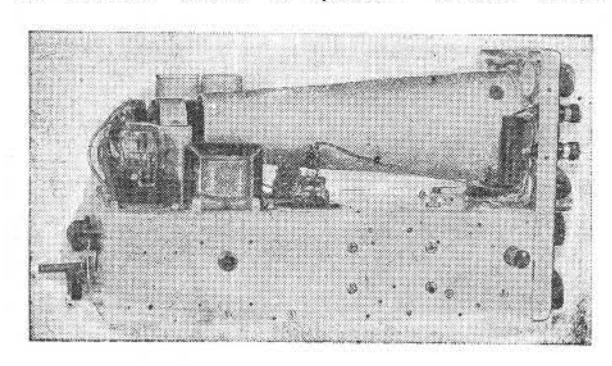


Рис. 7

до 50 *кгц* частотная характеристика у обоих усилителей остается равномерной (отклонения не превышают ±10 процентов). С бо́льшими отклонениями усилители пропускают полосу частот до 500 *кгц*. Входное сопротивление усилителей — 0,25 *мгом*, входная емкость — 25 *пф*.

Усилители и генератор развертки питаются от маломощного выпрямителя на лампе 6Х5. Высокое напряжение для трубки 906 подводится от однополупериодного выпрямителя на лампе 6Х6. Применение в схеме маломощных кенотронов 6Х5 и 6Х6, а также ламп 6Ж7 и 6К7 позволило значительно уменьшить вес и габариты силового трансформатора. Все это дало возможность автору создать очень компактную конструкцию (рис. 7).

КАТОДНЫЙ ВОЛЬТОММЕТР

Катодный вольтомметр (рис. 8) собран по схеме ВК-2, описание которой было помещено в № 10 «Радио» за 1948 год.

Вольтомметр позволяет производить измерения постоянного напряжения в пределах от 0,1 до 1 000 *в*, переменного напряжения (в диапазоне частот от 20 до 10 000 *гц*) в пределах от 0,2 до 1 000 *в* и омических сопротивлений в пределах от 0,2 *ом* до 1 000 *мгом*, а также измерение уровня сигнала от минус 10 *дб* до плюс 42 *дб*.

На всех диапазонах измерения постоянных напряжений входное сопротивление прибора рав-

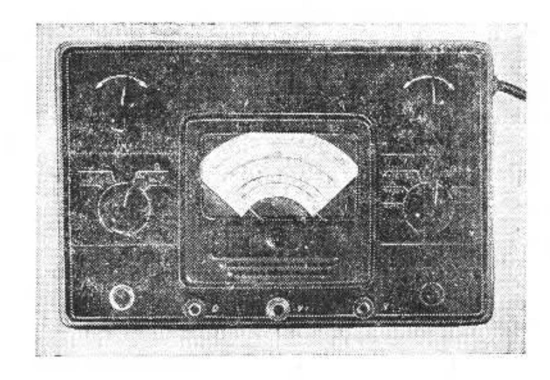


Рис. 8

но 11 *мгом*. На диапазонах измерения переменных напряжений внутреннее сопротивление определяется коэфициентом 1 000 *ом/в*.

Для облегчения подбора величин сопротивлений в делителях вольтомметра в описываемой конструкции автором применена следующая система. Так же, как и в способе, рекомендованном при описании генератора низкой частоты, каждое из диапазонных сопротивлений составляется из двух сопротивлений, включенных последовательно. Первое сопротивление с 5-процентным допуском имеет величину на 10 процентов ниже требуемой, а второе — добавочное со-

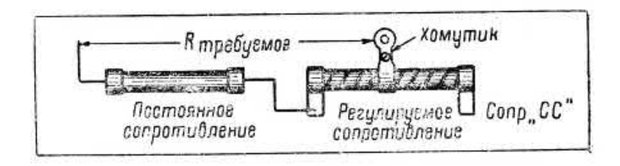


Рис. 9

противление — имеет величину, равную 20 процентам от требуемой. Последнее представляет собой угольное сопротивление типа *СС* с передвижным хомутиком (рис. 9). Подбирается нужная величина диапазонного сопротивления передвижением хомутика по добавочному сопротивлению. Подбор должен производиться с точностью до одного процента.

Для удобства регулировки все сопротивления прибора смонтированы на отдельной изоляционной панели, причем постоянные сопротивления укреплены снизу, а регулируемые — сверху панели.

Низкочастотный комплект М. Ц. Столова позволяет производить налаживание и всестороннюю проверку усилителей низкой частоты, а катодный вольтомметр во многом облегчает работу и с высокочастотной частью приемников.

М. Жук

Пальчиковый пентод 1К1П

А. Азатьян

В ближайшее время в колхозной деревне найдут широкое применение экономичные батарейные радиоприемники на так называемых пальчиковых лампах, массовое производство которых осваивается нашей электровакуумной промышленностью.

Серия батарейных пальчиковых ламп состоит из четырех типов: гептода-преобразователя типа 1А1П с регулируемой крутизной преобразования, высокочастотного пентода типа 1К1П с регулируемой крутизной характеристики, диода-пентода типа 1Б1П и выходного пентода типа 2П1П. Все эти лампы являются одноцокольными и имеют одинаковое внешнее оформление (рис. 1, слева). Предваритель-

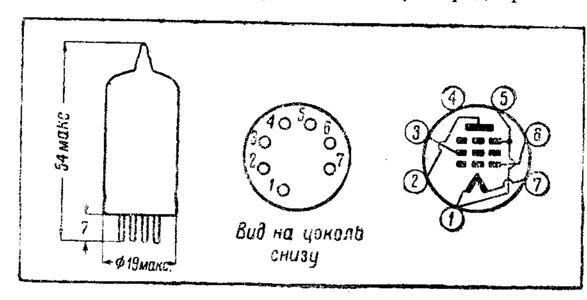


Рис. 1

ные краткие сведения о габаритах, цоколевке, параметрах и рекомендуемых рабочих режимах этих ламп были приведены в статье «Пальчиковые лампы» в № 11 журнала «Радио» за 1948 год.

В настоящей статье даются более подробные сведения о параметрах и электрических данных пентода типа 1К1П и приводятся его характеристики.

НАЗНАЧЕНИЕ

Схема цоколевки лампы типа 1К1П приведена на рис. 1, справа. Третья сетка (противодинатронная) внутри лампы присоединена к тому концу нити накала, который условно считается отрицательным, и вместе с ним выведена на первый и пятый штырьки.

Пентод 1К1П предназначен преимущественно для усиления высокой частоты в экономичных радиоприемниках, питаемых от гальванических батарей. Этот пентод обладает удлиненной характеристикой и поэтому пригоден для применения в батарейных супергетеродинных приемниках с автоматической регулировкой чувствительности (АРЧ). Вместе с тем он может также с успехом применяться и в простых батарейных приемниках прямого усиления.

Номинальное напряжение накала пентода 1К1П равно 1,2 *в*. Поэтому питать его нить можно от одного гальванического элемента. Таким образом, по накалу этот пентод почти вдвое экономичнее хорошо известных любителям пентодов 2К2М и 2Ж2М, потребляющих такой же силы ток (60 *ма*) при напряжении 2 *в*.

Несмотря на значительное уменьшение мощности, расходуемой на накал нити, пентод 1К1П по своим параметрам приблизительно равноценен лампам 2К2М и 2Ж2М (при условии одинакового потребления мощности от анодной батареи).

Экономичность и малые габариты делают этот пентод наиболее удобным и пригодным для применения не только в стационарных батарейных радиоприемниках, но и в различной переносной радиоаппаратуре, в том числе и измерительной. Возможность применения этой лампы в так называемых портативных переносных или туристских радиоприемниках представляет особый интерес для любителей.

РЕЖИМ И ПАРАМЕТРЫ

Ниже приводятся предельные напряжения на электродах и ток катода лампы 1К1П. Во избежание порчи лампы или сокращения срока ее службы не следует даже на короткое время превышать эти нормы более чем на 10 процентов.

Максимальное напряжение на аноде . .	90 *в*
Максимальное напряжение на экранирующей сетке	67,5 *в*
Минимальное смещение на управляющей сетке	0 *в*
Максимальный ток катода (сумма токов анода и сеток)	5,5 *ма*.

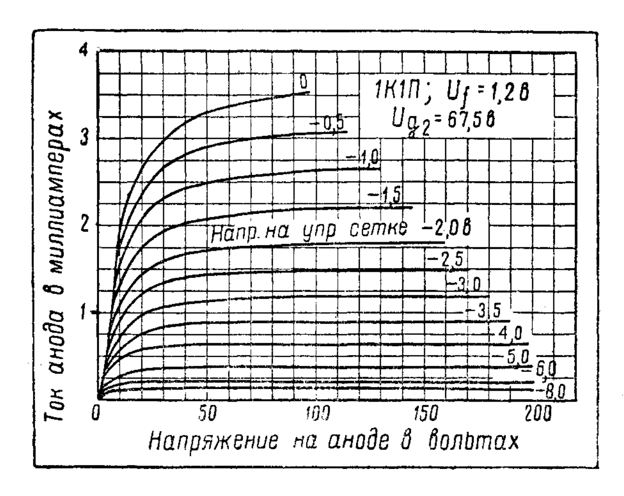


Рис. 2

Напряжения на электродах лампы определяются, как это принято, относительно отрицательного вывода нити накала (первый штырек).

аноде. Каждая кривая соответствует определенному напряжению на управляющей сетке. По семейству этих кривых удобно производить построение дина-

Рекомендуемые рабочие режимы для пентода 1К1П при напряжениях на аноде 45, 67,5 и 90 *в*:

Напряжение на аноде	45	67,5	90	90 *в*
Напряжение на экранирующей сетке	45	67,5	45	67,5 *в*
Напряжение смещения на управляющей сетке	0	0	0	0 *в*
Внутреннее сопротивление	0,35	0,25	0,8	0,5 *мгом*
Крутизна характеристики	0,70	0,875	0,75	0,90 *ма/в*
Напряжение смещения при крутизне характеристики 0,01 *ма/в*	—10	—16	—10	—16 *в*
Ток анода	1,7	3,4	1,8	3,5 *ма*
Ток экранирующей сетки	0,7	1,5	0,65	1,4 *ма*

Междуэлектродные емкости пентода 1К1П, окруженного близко прилегающим к баллону заземленным экраном, следующие:

Емкость входная $C_{g1=ост}$	3,6 *пф*
Емкость проходная $C_{g1=a} \leqslant$	0,01 *пф*
Емкость выходная $C_{a=ост}$	7,5 *пф*

ХАРАКТЕРИСТИКИ

На рис. 2 приведено семейство анодных характеристик пентода 1К1П при напряжении на экранирующей сетке 67,5 *в*. Здесь по оси ординат отложен ток анода, а по оси абсцисс — напряжение на

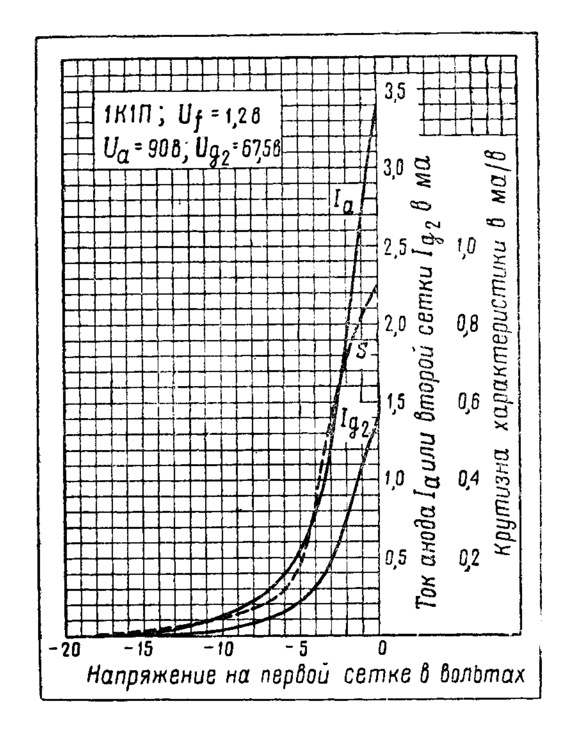


Рис. 3

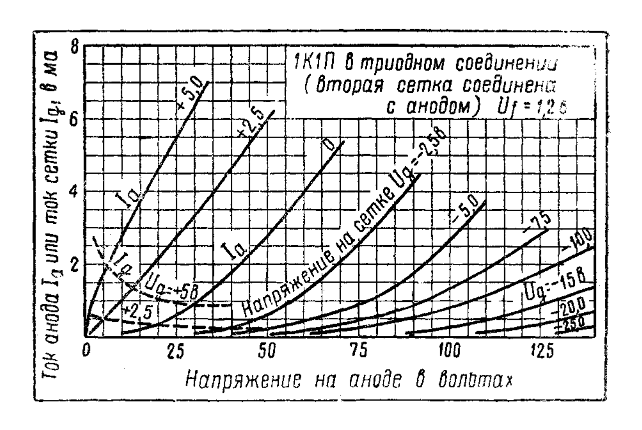


Рис. 4

мической характеристики, когда известна величина сопротивления нагрузки.

На рис. 3 изменение тока анода при анодном напряжении 90 *в* и напряжении на экранной сетке 67,5 *в* представлено в несколько ином виде: по оси абсцисс отложено напряжение смещения на управляющей сетке, это — так называемая сеточная характеристика. Здесь же даны кривые изменения тока экранирующей сетки и крутизны характеристики.

Семейство характеристик лампы 1К1П, используемой в качестве триода, приведено на рис. 4. В этом случае при анодном токе в 4 *ма* получаются следующие параметры: крутизна характеристики 1,1 *ма/в*, коэфициент усиления 11, внутреннее сопротивление 8 000 *ом*. Включение этого пентода триодом может считаться целесообразным тогда, когда требуется снизить внутреннее сопротивление лампы до нескольких тысяч *ом*.

Двухламповый усилитель

Р. Михайлов

Описываемый усилитель низкой частоты с питанием от сети переменного тока предназначается для воспроизведения в комнатных условиях граммофонной записи, а также для усиления радиопередач, принимаемых на детекторный или ламповый приемники.

Выходная мощность усилителя — около 1 *вт*.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Усилитель имеет всего два каскада (рис. 1). В предварительном каскаде работает пентод 6Ж7, а в оконечном — лучевой тетрод 30П1М. Питание анодов и сеток этих ламп осуществляется с помощью бестрансформаторного однополупериодного выпрямителя на кенотроне 30Ц1М или 30Ц6С. В первом каскаде усилителя вместо лампы 6Ж7 может быть применен пентод 6SJ7. Нити накала всех ламп соединены последовательно между собой и включены через барретор 0,3Б17-35 и сопротивление R_9 непосредственно в сеть переменного тока, но можно обойтись и без барретора. В этом случае величина сопротивления R_9 должна быть повышена до 180 *ом*.

С целью компенсации нелинейных искажений, улучшения частотно-амплитудной характеристики и уменьшения влияния фона переменного тока, в усилителе применена отрицательная обратная связь.

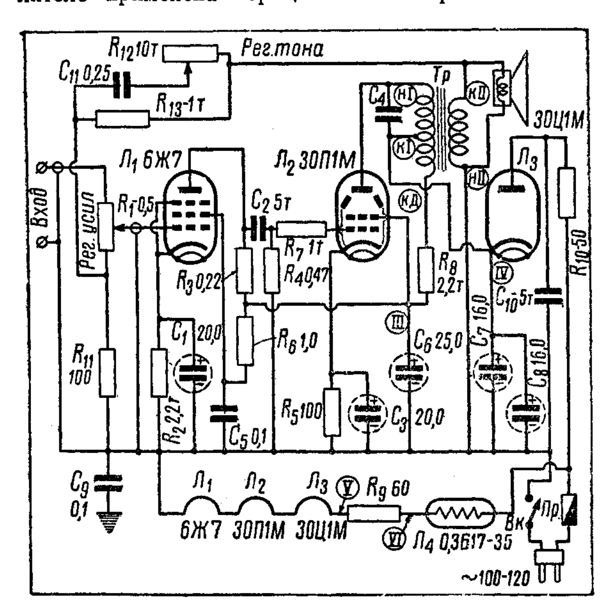


Рис. 1

Она подается со вторичной обмотки выходного трансформатора на управляющую сетку лампы первого каскада через цепь, состоящую из сопротивлений R_{11}, R_{12}, R_{13} и конденсатора C_{11}.

Благодаря совместному действию отрицательной обратной связи, дополнительной (компенсационной) обмотки выходного трансформатора и применению в фильтре конденсаторов большой емкости, фон переменного тока в динамике почти не прослушивается.

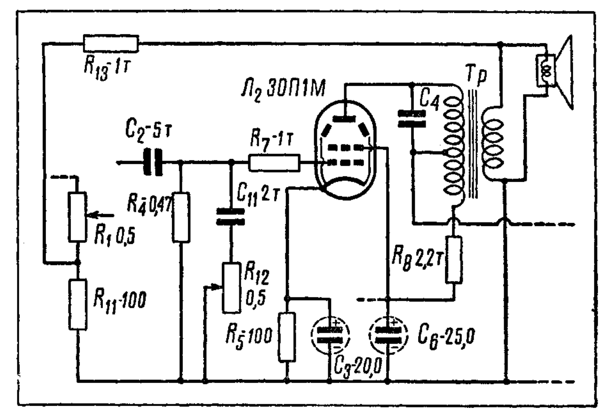


Рис. 2

Регулировка тона в усилителе осуществляется с помощью переменного сопротивления R_{12}, включенного последовательно с конденсатором C_{11}. С помощью этого сопротивления изменяется коэфициент обратной связи в области высших частот звукового диапазона, а следовательно, регулируется и усиление этих частот. Регулятор тона R_{12} и выключатель ВК питания усилителя управляются одной ручкой. В усилителе можно использовать и обычную схему тонконтроля. В этом случае сопротивление R_{12} и конденсатор C_{11} включаются в цепь управляющей сетки лампы 30П1М, а их величины несколько изменяются (рис. 2). В цепи обратной связи остаются только сопротивления R_{11} в 100 *ом* и R_{13} величиной в 1 000 *ом*.

Регулировка усиления осуществляется обычным способом с помощью потенциометра R_1 в 0,25—0,5 *мгом*, включенного на вход усилителя.

Все цепи усилителя не имеют непосредственного соединения с шасси, так как иначе последнее было бы по отношению к земле под полным напряжением сети. Общий минус высокого напряжения присоединен к шасси через конденсатор C_9 в 0,1 *мкф*.

Усилитель отдает нормальную мощность (около 1 *вт*) при анодном напряжении 100—110 *в*. Этого же

порядка напряжение на анодах можно сохранить и при питании усилителя от сети 220 *в*. Существенно, что и в последнем случае в фильтре можно применять электролитические конденсаторы с рабочим напряжением 125—150 *в*, более доступные и компактные. Чтобы можно было использовать такие конденсаторы, пришлось отказаться от применения схемы удвоения напряжения при питании усилителя от сети с напряжением 127 *в*. При напряжении сети 220 *в* последовательно с предохранителем *Пр* следует включить сопротивление в 240—260 *ом*, рассчитанное на ток 350 *ма*.

Усилитель может работать и от сети постоянного тока. Необходимо лишь вилку питания включить в штепсельную розетку так, чтобы к аноду кенотрона подводился положительный полюс сети.

ДЕТАЛИ СХЕМЫ

Сопротивления R_2, R_3, R_5 и R_8 должны быть рассчитаны на мощность рассеяния в 0,5 *вт*, а остальные — 0,25 *вт*. В качестве R_9 надо применить проволочное остеклованное сопротивление на силу тока 300 *ма* или непроволочное, рассчитанное на мощность 6—7 *вт*.

Конденсаторы C_1 и C_3 — электролитические, емкостью по 20 *мкф*, рассчитанные на рабочее напряжение 12—20 *в*; C_2 и C_{10} — слюдяные, C_5 и C_9 — бумажные на рабочее напряжение 200—400 *в*; C_6, C_7 и C_8 — электролитические на рабочие напряжения 125—150 *в*. Емкость конденсатора C_4 (от 10 000 до 20 000 *пф*) подбирается при налаживании усилителя.

ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР

Данные выходного трансформатора следующие: железо Ш-16 (можно взять Ш-18), толщина пакета пластин 16 *мм*. Сердечник собирается с зазором в 0,1 *мм*. Первичная обмотка трансформатора содержит 2 250 витков провода ПЭ 0,13, а компенсационная обмотка — 250 витков такого же провода; вторичная обмотка для динамика типа 1ГДМ-1,5 должна иметь 98 витков провода ПЭ 0,6, а для динамика 2ГДМ-3 (от приемника «Родина») — 108 витков такого же провода. Через каждые 200—250 витков первичной обмотки, а также между первичной и компенсационной обмотками применяются изоляционные прокладки из парафинированной бумаги. Вторичная обмотка изолируется от компенсационной двумя слоями кембрикового полотна или плотной парафинированной бумаги. После намотки рекомендуется каркас вместе с обмотками пропитать парафином.

Для динамиков 1ГДМ-1,5 и 2ГДМ-3 можно применять и готовый выходной трансформатор от приемника «Рекорд-47». При использовании динамика 2ГДМ-3 желательно ко вторичной обмотке упомянутого трансформатора домотать 8 витков провода ПЭ 0,6.

КОНСТРУКЦИЯ УСИЛИТЕЛЯ

Монтируется усилитель на алюминиевом или железном шасси (рис. 3).

Блок электролитических конденсаторов укрепляется на шасси с помощью верхней планки и одного центрального винта. Эти конденсаторы тщательно изолируются от шасси при помощи прокладок (рис. 4).

Возле конденсаторов устанавливается и сопротивление R_9. Оно тоже должно быть надежно изолировано от шасси. На стенках шасси (рис. 3) укрепляются колодка с входными гнездами, держатель для предохранителя типа Бозе и потенциометры R_1 и R_{12}. Расположение деталей усилителя внутри шасси и порядок их соединения показаны на монтажной схеме (рис. 5). Для монтажа применяется

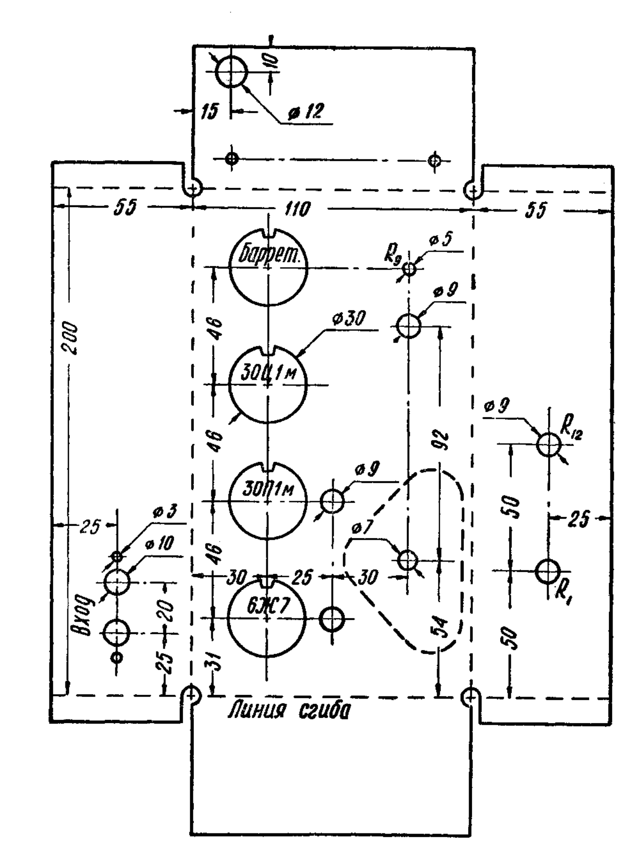


Рис. 3

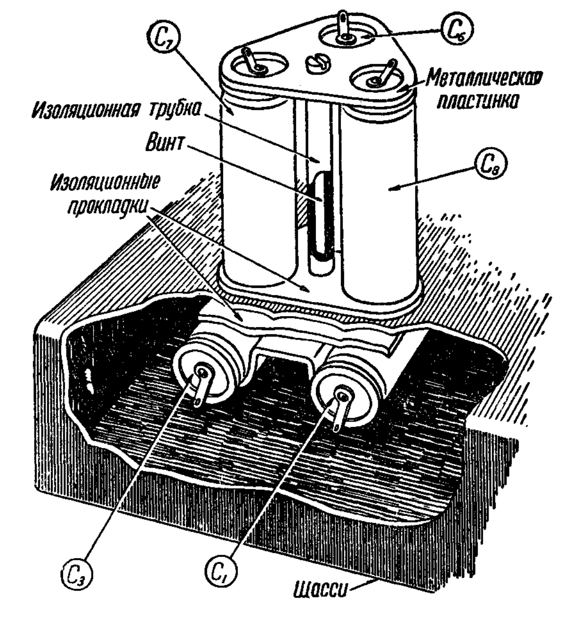


Рис. 4

изолированный провод или голый, с надетой на него изоляционной трубкой.

Лишние гнезда у ламповых панелек усилителя можно удалить, за исключением гнезд № 6 панелек ламп 30П1М и 30Ц1М. Эти гнезда используются как вспомогательные точки крепления соединительных проводников, конденсаторов и сопротивлений.

Провода, обозначенные на монтажной схеме цифрами II ÷ VIII, выводятся через отверстия в шасси. Провод II идет к управляющей сетке лампы 6Ж7 и имеет на свободном конце контактный колпачок. Конец провода *III* припаивается к выводному лепестку конденсатора C_6, конец провода *IV* — к выводному лепестку конденсатора C_8, который соединяется перемычкой с выводным лепестком конденсатора C_7. Концы проводов *V* и *VI* присоединяются к сопротивлению R_9, а концы *VII* и *VIII* — к звуковой катушке динамика.

Начало первичной обмотки выходного трансформатора на монтажной схеме (рис. 5) помечено *HI*. Конец этой обмотки, являющийся и началом компенсационной обмотки, помечен *KI*; конец компенсационной обмотки обозначен буквами *КД*. Выводы от начала и конца вторичной обмотки трансформатора соответственно обозначены *HII* и *KII*. При показанном на монтажной схеме включении выводных концов отрицательная обратная связь будет действовать правильно, если первичная и вторичная обмотки трансформатора намотаны в одну сторону. Если же эти обмотки случайно намотаны в разные стороны, то усилитель будет генерировать, так как обратная связь при этом будет положительной. Чтобы устранить самовозбуждение, в последнем случае придется соединить с общим минусом вывод *KII*, а вывод *HII* подключить к сопротивлениям R_{12} и R_{13}.

Проводники *I* и *II* входных цепей, присоединяемые к регулятору усиления R_1, во избежание самовозбуждения усилителя и возникновения фона переменного тока, должны быть экранированы. Экранирующая оболочка проводов должна быть изолирована от шасси резиновой лентой или трубкой. Оболочка при помощи коротких проводников соединяется с пластинкой 6 (рис. 4 и 5), к которой также припаивается большинство остальных проводников и деталей, требующих по схеме соединения с общим минусом.

При питании усилителя от сети с напряжением 220 *в* добавочное сопротивление в 240—260 *ом*

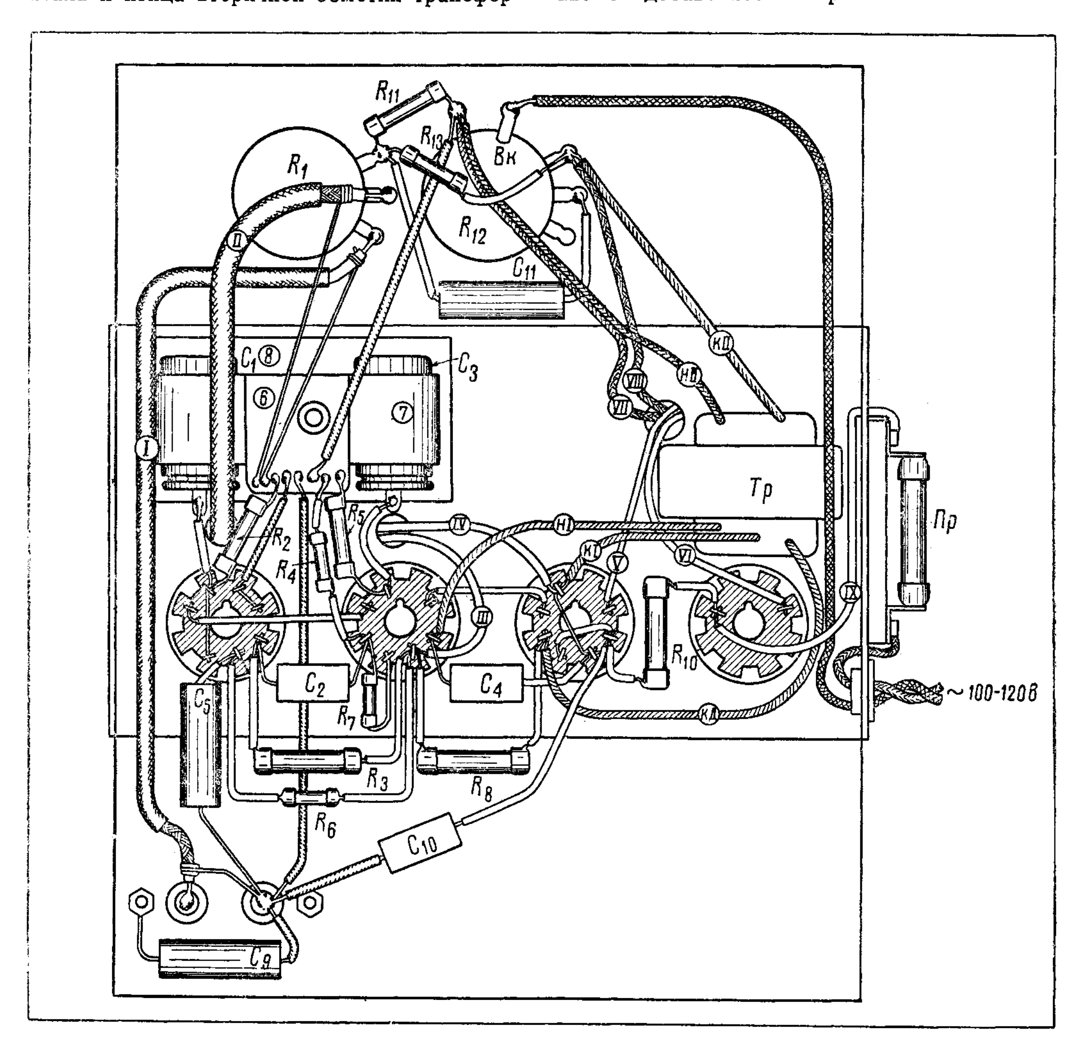


Рис. 5

должно быть включено в разрыв провода *IX*. Это сопротивление выделяет много тепла, поэтому лучше всего его устанавливать снаружи ящика усилителя, например,— на задней его стороне.

На случай применения двуханодного кенотрона 30Ц6С в монтажной схеме, между соответствующими гнездами ламповой панельки, предусмотрены перемычки, при помощи которых можно соединять между собой аноды и катоды этой лампы.

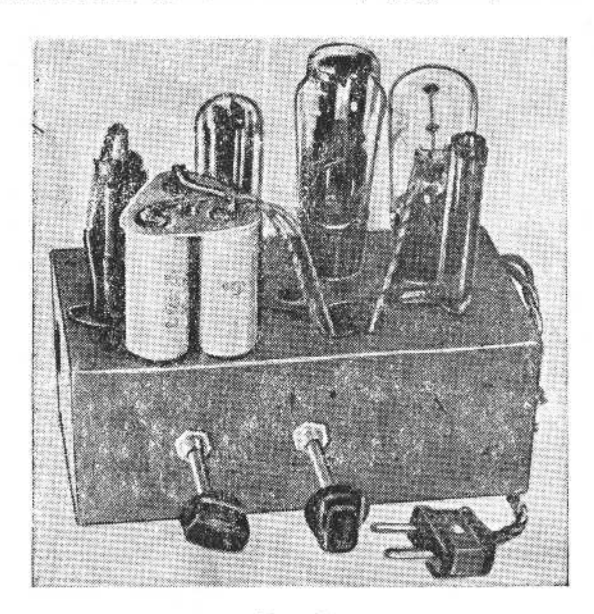


Рис. 6

Шасси усилителя устанавливается в общем ящике с динамиком. Из соображений лучшего звучания динамика и обеспечения необходимого охлаждения усилителя не следует применять ящики очень малых размеров. Задняя стенка ящика делается из легкой ткани.

Можно, например, использовать ящик с динамиком ВЭФ-ПЕР-45. В этом случае сопротивление R_9 можно укрепить на верхней стороне шасси в горизонтальном положении или на боковой стенке ящика вместе с предохранителем. Потенциометры R_1 и R_{12} смещаются влево и возможно ближе к нижнему краю шасси; их оси надо удлинить до 85—90 *мм*. В задней решетчатой стенке ящика динамика ВЭФ-ПЕР-45 против входных гнезд шасси делается вырез для включения граммофонного адаптера или выхода приемника.

Трансформатор динамика ВЭФ-ПЕР-45 нужно переделать, т. е. намотать между его вторичной и первичной обмотками компенсационную обмотку в количестве 200 витков провода ПЭ 0,08—0,1 *мм*. Новая вторичная обмотка должна состоять из 80 витков провода ПЭ 0,55—0,6. Переделанный трансформатор опять укрепляется на динамике на прежнем месте. Выводы *HI*, *KI* и *КД* от обмоток трансформатора пропускаются через отверстия внутрь шасси и припаиваются к гнездам ламповых панелек 30П1М и 30Ц1М так, как показано на монтажной схеме (рис. 5). Проводники *VI* и *VIII* в этом случае используются для подачи отрицательной обратной связи со вторичной обмотки трансформатора на цепь R_{11}, R_{12}, R_{13}, C_{11}. Включение их показано на рис. 5.

Усилитель в собранном виде показан на рис. 6.

РАБОТА С УСИЛИТЕЛЕМ

Правильно смонтированный усилитель должен нормально работать при первом же его испытании. В случае возникновения самовозбуждения, надо поменять местами выводы вторичной обмотки выходного трансформатора.

Граммофонный адаптер, как обычно, включается в гнезда «вход». Во избежание возникновения фона и самовозбуждения усилителя, провод от адаптера должен быть экранирован. Экран его соединяется с тем входным гнездом усилителя, к которому подключен общий минус схемы.

При проигрывании граммофонных пластинок надо опытным путем подобрать величину емкости конденсатора C_4.

Для работы от детекторного приемника его гнезда «телефон» соединяются короткими проводниками с гнездами «вход» усилителя. Землю к детекторному приемнику при работе с усилителем, во избежание заземления электросети, надо присоединять только через конденсатор емкостью 1 000—5 000 *пф*. Обычно прием с усилителем получается удовлетворительным вообще без заземления — электросеть в этом случае служит противовесом. Между гнездами «телефон» приемника следует включить сопротивление в 10 000—30 000 *ом*. Величина его должна быть подобрана опытным путем по наиболее естественному звучанию динамика. Если при включении детекторного приемника в динамике усилителя возникнет сильный фон, надо поменять местами провода, соединяющие приемник с входными гнездами усилителя.

В заключение необходимо упомянуть, что в описанном усилителе вместо кенотрона можно применить селеновый столбик СВ (рис. 7), состоящий из 10—12 выпрямительных элементов диаметром 35—45 *мм*. В этом случае следует повысить величину сопротивления R_9 до 280 *ом* или, исключив его из схемы, применить барретор типа 0,3Б-65-135.

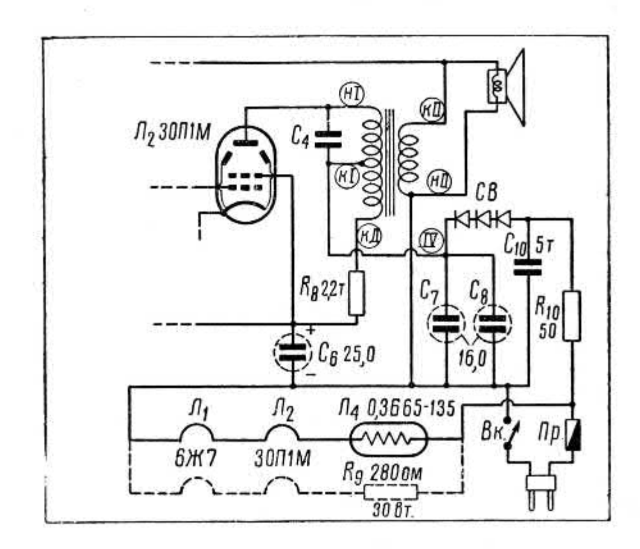


Рис. 7

В остальном схема остается без изменений.

Громкоговоритель Р-10

Громкоговоритель Р-10 (рупорный, мощностью 10 *в-а*) предназначен, главным образом, для радиофикации площадей и улиц, а также для радиотрансляционных передвижек. Это — электродинамический громкоговоритель с постоянным магнитом. Его общий вид приведен на рис. 1.

Конструкция громкоговорителя обеспечивает нормальную работу в условиях колебания температуры от —40° до +50° Ц и увеличения относительной влажности до 90 процентов.

Ниже приводятся технические характеристики Р-10:

Номинальная мощность . . . . 10 *в-а*
Наибольшая мощность (при непродолжительной перегрузке) . . . . . . 15 *в-а*
Полоса воспроизводимых частот . 250÷4 000 *гц*
Неравномерность частотной характеристики в полосе воспроизводимых частот . . . . 20 *дб*

Средняя величина звукового давления (измеренного на расстоянии 1 *м* от выходного отверстия рупора) в полосе частот 250—2 500 *гц*, при подведении к громкоговорителю мощности 0,1 *в-а*, равна 6 *бар*.

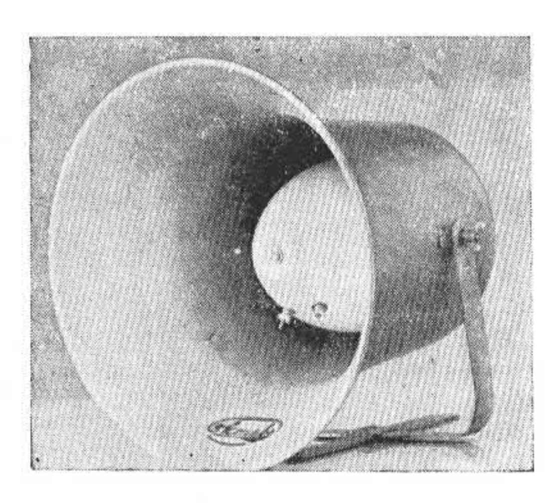


Рис. 1

Величина коэфициента нелинейных искажений на частоте 100 *гц* при номинальной мощности не превышает 10 процентов. Магнитная индукция в зазоре — 5 000 гаус. Громкоговоритель снабжен укороченным алюминиевым рупором с диаметром выходного отверстия 380 *мм* и длиною 340 *мм*. Внутри рупора, в защитном колпаке, помещается головка динамика и сопрягающий трансформатор. Разрез громкоговорителя приведен на рис. 2. Кронштейн, служащий для закрепления системы, обеспечивает поворот рупора на 180°. Вес всего комплекта — 6 *кг*.

Данные деталей подвижной системы приведены ниже. Диффузор диаметром 170 *мм* отливается из бумажной массы. Для придания ему влагостойкости поверхность диффузора покрывается авиалаком марки АВ-4. Вес диффузора после пропитки лаком равен 3,2—3,8 *г*.

Каркас звуковой катушки изготовлен из алюминиевой фольги. Звуковая катушка имеет 38 витков провода ПЭН-0,21, уложенных в два слоя. Ее сопротивление постоянному току равно 1,6—1,8 *ом*.

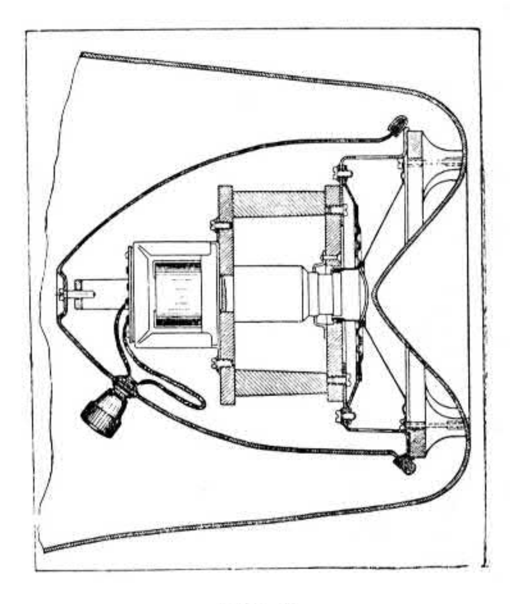


Рис. 2

Перед намоткой катушки на каркас приклеивается бумажная прокладка; такая же прокладка кладется между слоями намотки. Выводы звуковой катушки укладываются в специальные канавки каркаса.

Центрирующая шайба штампуется горячим способом из материи, пропитанной 50-процентным раствором бакелитового лака.

Громкоговоритель снабжен переходным трансформатором, рассчитанным на питание от трансляционной линии с напряжением 60, 120 или 220 *в*. Его входное сопротивление, измеренное на частоте 400 *гц*, равно:

для секции 60 *в* — 360 *ом*
" " 120 " —1 440 "
" " 220 " —4 840 "
} с допуском ± 10 процентов

Трансформатор собран на железе Ш-18 (набор — 20 *мм*) и имеет бескаркасную намотку с изоляцией между обмотками кембриковым полотном 0,15 *мм* в два оборота. Сначала намотана вторичная обмотка — 33 витка провода ПЭН 0,7—0,8; за ней идет первая секция первичной обмотки — 440 витков ПЭН 0,22, затем ее вторая секция — 440 витков ПЭН 0,16 и, наконец, третья секция — 720 витков ПЭН 0,12. Трансформатор пропитывается расплавленной смесью канифоли и парафина.

С. Афендиков



Выдающиеся русские электротехники

За последнее столетие особенно широкий технический прогресс был достигнут в электротехнике. Все основные открытия и изобретения в этой области были осуществлены и разработаны русскими учеными и инженерами. Электрическая дуга и ее применения, первые работы по освещению с помощью электрического тока, открытие гальванопластики, применение переменного тока, его трансформирование, трехфазный ток, изобретение радиотелеграфа, развитие телефонии — таковы основные этапы русских работ для развития электротехники.

История этих открытий и изобретений до недавнего времени была малоизвестна. Тем своевременнее инициатива ряда советских издательств, выпустивших недавно серию брошюр, посвященных виднейшим русским электротехникам.

Л. Д. БЕЛЬКИНД — Павел Николаевич Яблочков. Госэнергоиздат, стр. 59, тираж 15 000. Цена 2 руб.

Очерк жизни и деятельности одного из русских пионеров в области электротехники, прославившегося на весь мир изобретением «электрической свечи», названной за границей «русским светом». В брошюре изложена биография П. Н. Яблочкова, его успешные работы, связанные с постоянным преодолением многочисленных и разнообразных трудностей, освещены попытки изобретателя реализовать свое изобретение на своей родине, триумфальное шествие «электрической свечи» по Европе; подчеркнуто значение изобретений П. Н. Яблочкова для дальнейшего развития электротехники.

Н. А. КАПЦОВ — Яблочков — слава и гордость русской электротехники. Военное издательство МВС. «Научно-популярная библиотека солдата и матроса». Стр. 50. Цена 75 коп.

В брошюре дан очерк о русских изобретателях — предшественниках П. Н. Яблочкова, описаны его работы, устройство и работа электрической свечи, ее преимущества и оригинальные идеи, вложенные изобретателем в свою конструкцию, дана оценка характеру и значению творческой деятельности П. Н. Яблочкова.

И. Д. АРТАМОНОВ — Владимир Николаевич Чиколев. Госэнергоиздат, стр. 78, тираж 5 000. Цена 2 руб.

С именем Чиколева связаны работы по усовершенствованию дуговых электрических ламп, первый в мире электрический привод к станку, разработка гальванических элементов, организация электротехнического отдела в Политехническом музее в Москве, популяризация возможностей и значения электротехники. Освещена также широкая общественно-техническая деятельность Чиколева, организация им вместе с другими передовыми русскими электротехниками журнала «Электричество», редактирование его. Отдельная глава рассказывает о Чиколеве как военном электротехнике, выдающемся специалисте в области прожекторного освещения.

Л. Д. БЕЛЬКИНД— Александр Николаевич Лодыгин. Госэнергоиздат, стр. 63, тираж 10 000. Цена 1 руб. 50 коп.

В очерке рассказывается о жизни и деятельности русского ученого А. Н. Лодыгина — изобретателя электрической лампочки. Из истории русской электротехники известно, что морской офицер Хотинский, командированный из России в США для наблюдения за постройкой кораблей, повез с собой несколько лампочек Лодыгина и показал их Эдиссону, который воспользовался идеями и конструкциями А. Н. Лодыгина для того, чтобы лишь несколько улучшить технологию изготовления лампы. Известно также, что попытка Эдиссона через суд получить исключительные права на электрическую лампочку была отклонена ввиду слишком явных доказательств приоритета Лодыгина.

Помимо этого крупнейшего не только в истории электротехники, но и в истории мировой техники изобретения, А. Н. Лодыгину принадлежит идея и опыты применения тугоплавких металлов (в частности вольфрама) для нити накала электрических ламп, конструкции электрических печей для различных промышленных применений.

Александр Григорьевич Столетов. Биографический очерк проф. А. К. ТИМИРЯЗЕВА. Издание МГУ, стр. 49, тираж 2 000. Цена 4 руб.

Русский физик А. Г. Столетов, профессор физики Московского университета, много работал в области электротехники, заложил основы современного учения о фотоэлектрическом эффекте. Фотоэлементы, основанные на использовании этого эффекта, нашли себе самое разнообразное применение в различных областях техники. Брошюра рассказывает о работах Столетова в области физики и электричества, о его материалистических взглядах и высказываниях, о его общественно-политической борьбе против произвола правящих кругов царской России.

Г. И. ГОЛОВИН и С. Л. ЭНШТЕЙН — Русские изобретатели в телефонии. Связьиздат, стр. 88, тираж 10 000. Цена 2 руб. 25 коп.

Брошюра, составленная на основе архивных документов, рассказывает читателю о русских изобретателях, стремившихся к совершенствованию телефонной связи. Читатель узнает, например, о том, что сын известного русского ученого и изобретателя академика Б. С. Якоби Владимир Борисович Якоби сконструировал портативный телефон, оригинальный микрофон; о том, что телефонная линия Петербург—Москва была построена русскими инженерами П. Д. Войнаровским и А. А. Новицким; прочитает о телефонографе и электросимфионе, фоническом вызове, разработанных инженером В. М. Нагорским. Разработка системы телефонирования по телеграфным проводам, приписываемая бельгийцам, на самом деле была за год до этого разработана русским военным связистом капитаном Г. Г. Игнатьевым. К идее применить конденсатор для устранения помех от телеграфных сигналов при разговоре по телефону независимо от Игнатьева пришел П. М. Голубицкий. Телефонирование по телеграфным линиям железных дорог России стало возможным благодаря работам Е. И. Гвоздева.

* * *

Жизнь и деятельность передовых русских электротехников — пример самобытности творческих сил русского народа, передовой роли русской научной и инженерной мысли.

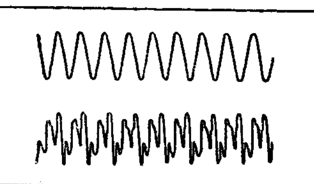
В. Т.

Техническая консультация

Вопрос: что такое тембр звука?

Ответ. Тембром называется характерная окраска основного тона, по которой мы безошибочно различаем звуки различных инструментов, даже если они воспроизводят одну и ту же ноту (частоту колебаний). Например, очень легко различить звуки одного и того же тона, воспроизводимые на рояле, на трубе или на скрипке. Благодаря наличию характерного тембра, мы также хорошо различаем голоса людей. Эта окраска звука определяется наличием в любом, даже музыкальном звуке, кроме основного тона, еще большого числа высших составляющих — обертонов.

На рисунке для сравнения показаны кривые изменения звуко-



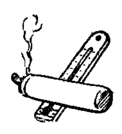
вого давления во времени чистого тона — верхняя кривая — и сложного звука, содержащего, кроме основного тона, еще вторую, восьмую и одиннадцатую гармоники.



Вопрос: почему нормально работавший электролитический конденсатор, стоявший после дросселя фильтра выпрямителя, при включении его до дросселя стал сильно греться?

Ответ. Все электролитические конденсаторы рассчитаны на работу при постоянном напряжении, не превышающем определенную величину. Величина переменной слагающей напряжения на конденсаторе не должна превышать 10 процентов его постоянной слагающей. При этом ток утечки конденсатора не превышает допустимой величины.

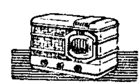
Обычно напряжение на конденсаторе фильтра, включенном до дросселя, значительно выше напряжения на конденсаторе, включенном после дросселя. Кроме того, на первом конденсаторе довольно значительную величину имеют пульсации. Поэтому вполне возможно, что конденсатор, имевший несколько увеличенный ток утечки и хорошо работавший после дросселя фильтра, при включении его до дросселя будет сильно греться. Конденсатор нельзя оставлять работать в таких тяжелых условиях, так как он может взорваться от газов, скапливающихся при перегреве внутри корпуса конденсатора.



Вопрос: прочитав описание приемников АРЗ-49 и «Москвич-В» (№№ 5 и 6 «Радио», 1949 г.), я решил собрать себе приемник подобного типа. У меня есть катушки и некоторые другие детали от «Рекорда-47», но динамик я хочу поставить более мощный — типа 2ГДМ-3.

Какую мне выбрать схему выпрямителя и какую поставить выходную лампу?

Ответ. Приемник «Рекорд-47» имеет пониженное анодное напряжение — 120 *в* и в его схеме соответственно работает выходная лампа 30П1М, рассчитанная на низкое анодное напряжение. Электролитические конденсаторы фильтра в этом приемнике также рассчитаны на низкое напряжение — только до 150 *в*. Поэтому, если у Вас есть эти конденсаторы, то следует остановиться на схеме АРЗ-49. Динамик 2ГДМ-3 будет работать от лампы 30П1М вполне удовлетворительно. Если же вы располагаете высоковольтными электролитическими конденсаторами, то лучше повысить напряжение, даваемое выпрямителем, до 220—250 *в*. На выходе приемника в этом случае можно поставить лампу 6V6 или 6Ф6. Опыт показывает, что любительский приемник, собранный на основе деталей от «Рекорда-47», но с автотрансформаторным питанием, лампой 6V6 на выходе и анодным напряжением 220 *в*, работает устойчиво и имеет хорошие акустические качества.



Вопрос: как приготовить пасту для пайки монтажа радиоприемника?

Ответ. Для пайки монтажа приемника или измерительного прибора очень удобно пользоваться пастой из канифоли. Пастой смазывается место пайки, при этом можно не производить предварительного облуживания монтажных проводников, а также лепестков ламповых панелей.

Ни в коем случае нельзя применять для пайки всевозможные готовые паяльные пасты и жидкости, так как они содержат кислоту.

Хорошая паста приготовляется из канифоли, растворяемой в спирте. Можно употреблять как технический, так и денатурированный спирт. Перед растворением канифоль надо растолочь в порошок. Спирта берется по объему в 1,5—2 раза больше канифоли. Процесс растворения длится около 2—4 часов. Паста приготовляется густой, наподобие сметаны или киселя.

Пасту надо хранить в склянке с широким горлышком, закрывающимся притертой пробкой. Применение пасты сильно сокращает время пайки и повышает ее надежность.

Редакционная коллегия: Н. А. Байкузов (редактор), Л. А. Гаухман, С. И. Задов, Б. Н. Можжевелов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур, В. А. Шаршавин

Издательство ДОСАРМ Корректор **Е. Матюнина** Выпускающий **М. Карчкина**

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., д. 26

Г-12814. Сдано в производство 15/VII 1949 г. Подписано к печати 6/IX 1949 г.
Объем 4 печ. л. Формат 84×110 1/16 д. л. 117 500 зн. в 1 печ. л. Зак. 524 Тираж 50 000 экз. Цена 5 руб.

16-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Как пользоваться номограммой

На четвертой странице обложки помещена номограмма для определения в широком диапазоне частот величин реактивного сопротивления емкостей X_C и индуктивности X_L. Формулы, по которым можно подсчитать эти сопротивления, приведены между шкалами вверху, слева.

Исходными данными являются величина емкости (или индуктивности) и частота, для которой необходимо определить величину реактивного сопротивления. В формулы входит так называемая угловая частота ω (равная частоте f в *гц*, умноженной на численный коэфициент $2\pi = 6{,}28$), но при пользовании номограммой подсчет угловой частоты можно не производить.

Определение по номограмме величины реактивного сопротивления производится в два приема.

Сначала по основной номограмме определяем три первые значные цифры искомой величины. Для этого находим точки, соответствующие исходным величинам — частоте (шкала f) и емкости или индуктивности (шкала L и C), не обращая внимания на порядок величин. Необходимо только, чтобы емкость была выражена в фарадах (или производных от нее величинах — *мкф, пф*), а индуктивность в генри (или соответственно в *мгн, мкгн, см*). Затем кладем на номограмму линейку так, чтобы ее кромка проходила через найденные точки. Три первые цифры искомой величины реактивного сопротивления прочитываются по одной из средних шкал — по шкале X_C, если исходной величиной была емкость, и по шкале X_L, если исходной величиной была индуктивность.

Вторым этапом является нахождение величины реактивного сопротивления в омах по вспомогательным номограммам, помещенным внизу между основными шкалами.

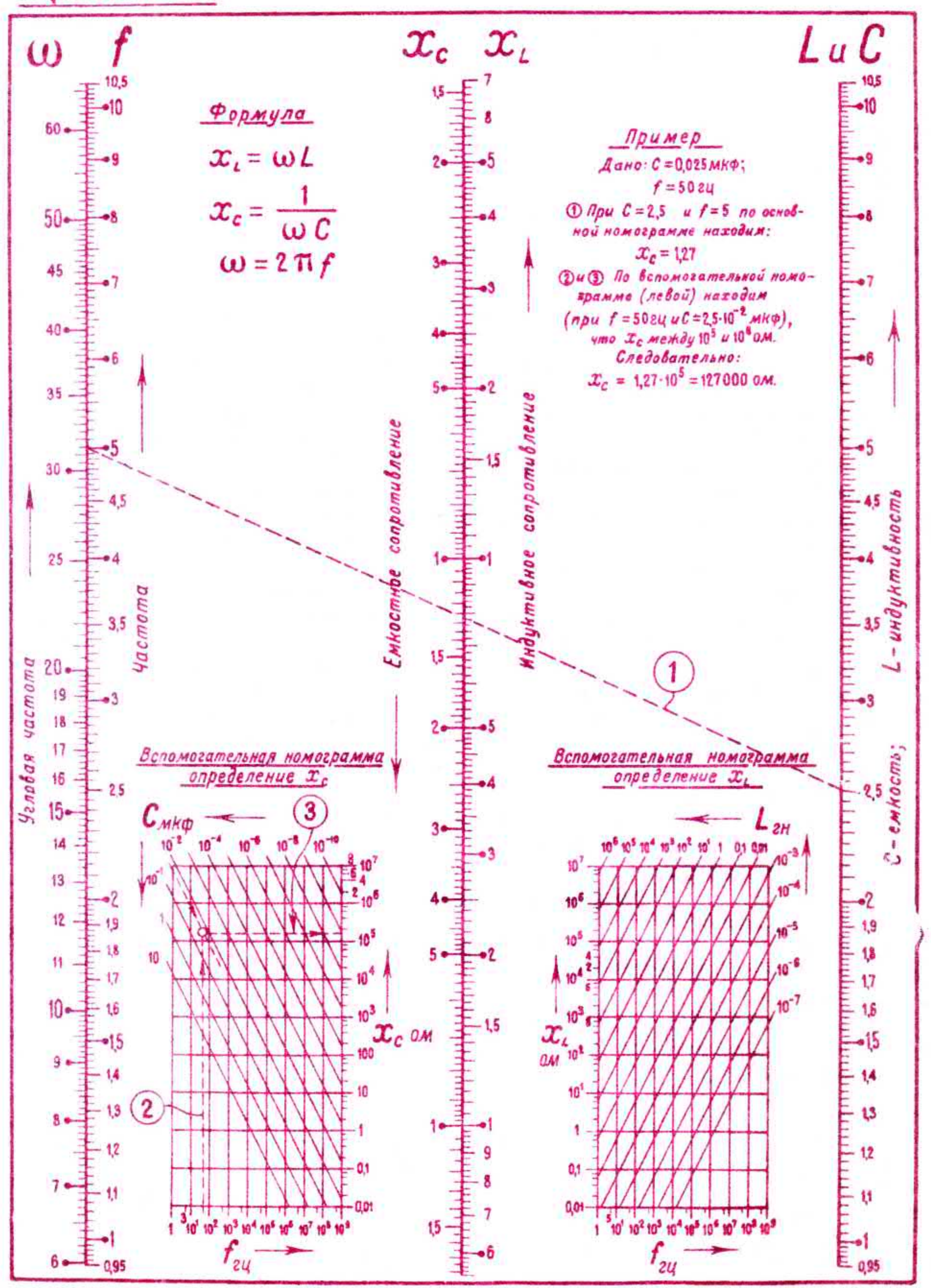
Вспомогательные номограммы построены в логарифмическом масштабе, поэтому все отметки промежуточных значений расположены неравномерно (смещены в сторону больших величин). На горизонтальных осях, по которым отложены значения частоты, нанесено только одно промежуточное значение — 5, соответствующее половине деления (в номограмме определение X_C ошибочно указано 3, следует читать 5). На вертикальной оси, по которой отложены величины реактивных сопротивлений, промежуточные значения нанесены через 2 (2, 4, 6 и 8).

Различным величинам емкости (левая номограмма) и индуктивности (правая номограмма) соответствуют наклонные прямые. Для пользования вспомогательными номограммами величину емкости следует перевести в микрофарады, а индуктивности — в генри. Для пересчета величины емкости можно воспользоваться соотношением 1 *ф* = 1 000 000 *мкф*; 1 *мкф* = = 1 000 000 *пф*; 1 *пф* = 0,9 *см*. Следовательно, если емкость выражена в фарадах, то для пересчета ее величины в *мкф* надо число фарад умножить на 1 000 000; если емкость выражена в *пф* — то разделить на 1 000 000, если в *см* — то разделить на 900 000.

Пересчет величины индуктивности производится по следующим зависимостям: 1 *гн* = 1 000 *мгн*; 1 *мгн* = 1 000 *мкгн*; 1 *мкгн* = 1 000 *см*. Таким образом, если индуктивность выражена в *мгн*, то для перевода в *гн* ее численное значение надо разделить на 1 000, если в *мкгн*, то на 1 000 000, а если в *см*, то на 1 000 000 000.

Порядок нахождения искомой величины проиллюстрирован на номограмме примером, помещенным справа вверху (между основными шкалами). Последовательность операций указана цифрами в кружках.

ЦЕНА 5 РУБ.



ω f
x_c x_L
L и C
Формула
$x_L = \omega L$
$x_c = \frac{1}{\omega C}$
$\omega = 2\pi f$
Пример
Дано: C = 0,025 мкф;
f = 50 гц
① При C = 2,5 и f = 5 по основной номограмме находим:
x_c = 1,27
② и ③ По вспомогательной номограмме (левой) находим
(при f = 50 гц и C = 2,5·10⁻² мкф),
что x_c между 10⁵ и 10⁶ ом.
Следовательно:
x_c = 1,27·10⁵ = 127000 ом.
Угловая частота
Частота
Емкостное сопротивление
Индуктивное сопротивление
L - индуктивность
C - емкость
Вспомогательная номограмма определение x_c
Вспомогательная номограмма определение x_L
C мкф
L гн
x_c ом
x_L ом
f гц